



# Meteorologica

Anno **XVII** Year - N. **2017-01**

Semestrale

**Unione Meteorologica del Friuli Venezia Giulia**

*Semiannual Journal*

ISSN 1827-3858 - [www.umfvg.org](http://www.umfvg.org)



Resoconto meteorologico **2016** *Weather report*



# In questo numero

*In this issue*



# 4

Report meteorologico  
Friuli Venezia Giulia  
weather report



# 10

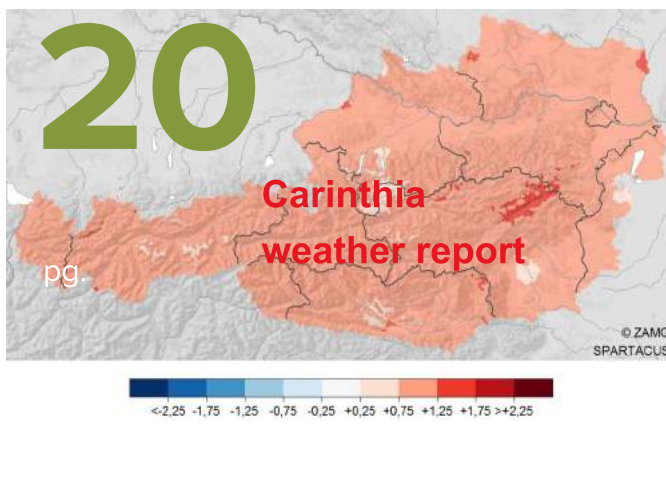
Livello e temperatura  
del mare  
Sea level and sea temperature



# 14

Slovenia  
weather report

110%  
100%  
90%



# 20

Carinthia  
weather report

<math><-2,25</math> -1,75 -1,25 -0,75 -0,25 +0,25 +0,75 +1,25 +1,75 >+2,25



# 30

Snow  
and avalanches  
Neve e valanghe

FOTO RENATO R. COLUCCI



UMFVG is a member of the  
European Meteorological Society

# METEOROLOGICA

Bollettino dell'Unione Meteorologica del Friuli Venezia Giulia  
*Bulletin of Friuli Venezia Giulia Meteorological Union*  
Reg. Trib. di Udine n.4 del 26/02/2002

[www.umfvg.org](http://www.umfvg.org)

Edito a cura di - *Edited by*

Unione Meteorologica del Friuli Venezia Giulia - ONLUS

**Direttore Responsabile**

*Director* Marco Virgilio

**Direttore editoriale**

*Chief Editor* Renato R. Colucci

**Redazione**

*Editorial Staff* Renato R. Colucci  
Laura Palmisano  
Marco Virgilio

**Revisione inglese**

*English revision* Marina Della Putta Johnston

Per ricevere il bollettino o richiedere informazioni scrivere a:  
To receive the bulletin or ask for information write to:

**e-mail: [segreteria@umfvg.org](mailto:segreteria@umfvg.org)**

Questo numero è stato realizzato grazie al supporto di tutti i soci UMFVG. La raccolta e l'organizzazione di testi e fotografie, la realizzazione grafica e l'impaginazione sono state curate da Renato R. Colucci  
*This issue has been realized thanks to the support of all UMFVG members. The collection and the organization of texts and photographs, the graphic design and layout has been edited by Renato R. Colucci*

## CONTATTI

**SEDE UMFVG - ONLUS**

via Brigata Re, 29 - 33100 Udine

**CODICE FISCALE & P.IVA**

02150490304

**WEBSITE**

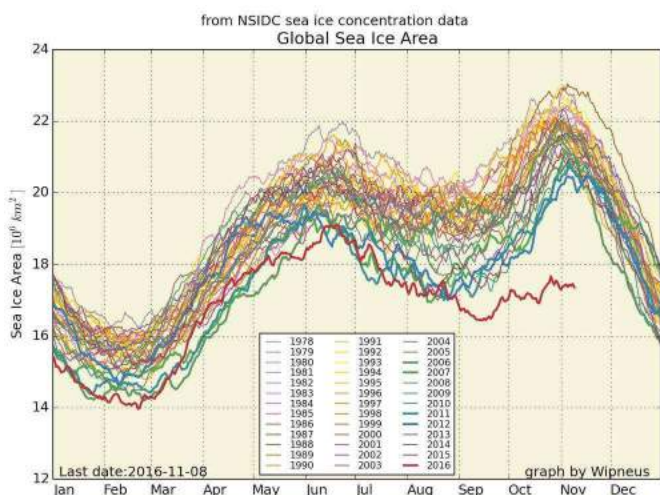
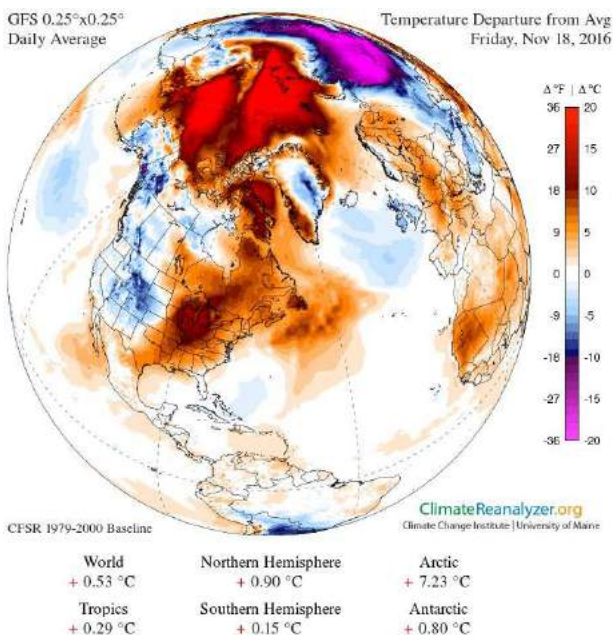
[www.umfvg.org](http://www.umfvg.org)

e-mail: [segreteria@umfvg.org](mailto:segreteria@umfvg.org)

© 2018 Meteorologica - ISBN1827-3858

# Punto di fusione

## melting point



**Sopra: Le temperature sull'artico al 18 novembre 2016 sono fino a 20 °C superiori alla norma 1981-2010**  
**Sotto: L'estensione del ghiaccio marino nel 2016 (linea rossa) registra un record minimo in novembre mancando il consueto picco massimale annuale**

Up: Temperature over the Arctic on November 18th, are up to 20 °C above the 1981-2010 average  
 Down: 2016 sea-ice extent (red line) set a record low in November missing the usual annual peak

**L'estensione del ghiaccio marino globale ha segnato a novembre il minimo storico. A partire da ottobre, l'estensione del ghiaccio**

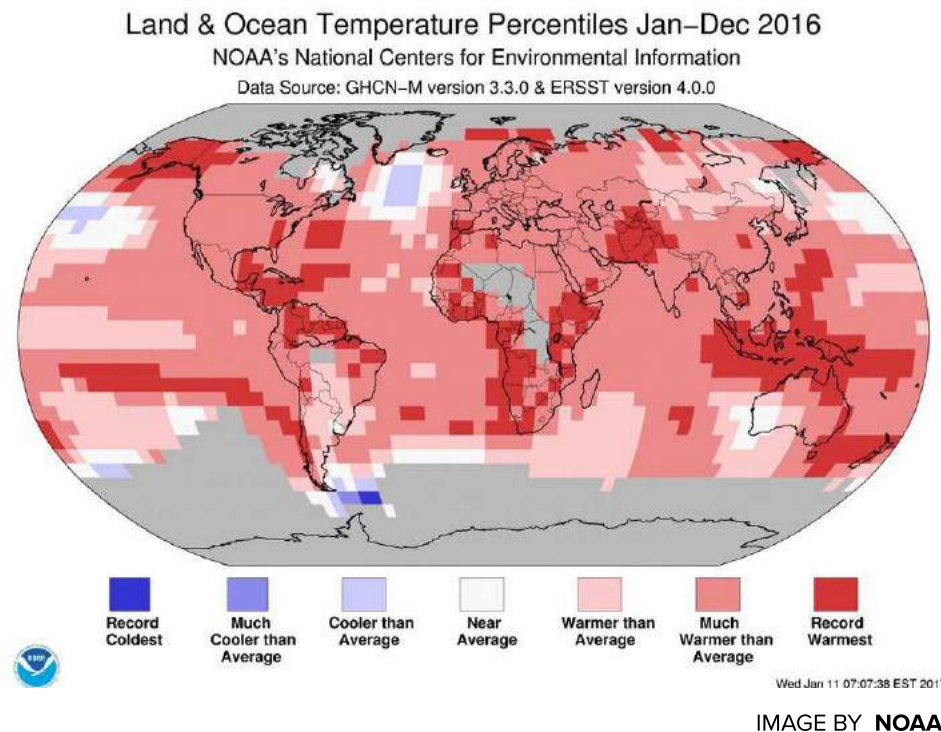
**artico è stata più di due deviazioni standard inferiori alla media a lungo termine, che riflette temperature dell'aria insolitamente elevate, venti provenienti da sud e un oceano caldo. L'estensione del ghiaccio marino antartico si è rapidamente ridotta a novembre, stabilendo anche un minimo storico per il mese e rilevando più di due deviazioni standard al di sotto della media durante l'intero mese. Per il globo nel suo insieme, la copertura di ghiaccio marino è eccezionalmente bassa e manca, per la prima volta, il solito picco annuale di estensione. Continuando il caldo pattern artico osservato ad ottobre, le temperature dell'aria di novembre sono molto al di sopra della media sull'Oceano Artico e il Canada. Le temperature dell'aria al livello di 925 hPa sono superiori alla media del periodo 1981-2010 sull'intero Oceano Artico, localmente fino a 10 °C sopra la media vicino al Polo Nord.**

*Global sea ice extent in November set a record low. Since October, Arctic ice extent has been more than two standard deviations lower than the long-term average reflecting unusually high air temperatures, winds from the south, and a warm ocean. Antarctic sea ice extent quickly declined in November, also setting a record low for the month and tracking more than two standard deviations below average during the entire month. For the globe as a whole, sea ice cover was exceptionally low and missed, for the first time, the usual annual peak of extent. Continuing the warm Arctic pattern seen in October, November air temperatures were far above average over the Arctic Ocean and Canada. Air temperatures at the 925 hPa level were above the 1981 to 2010 average over the entire Arctic Ocean, locally up to 10 °C Celsius above average near the North Pole.*

A cura di **Redazione** - by the **Editorial staff**  
 source **nsidc.org**

# Il 2016 in Friuli Venezia Giulia

Report meteo-climatologico dalle stazioni meteorologiche regionali



## Anomalia della temperatura media globale su continenti ed oceani nel 2016

Land & Ocean Temperature Anomaly Jan-Dec 2016

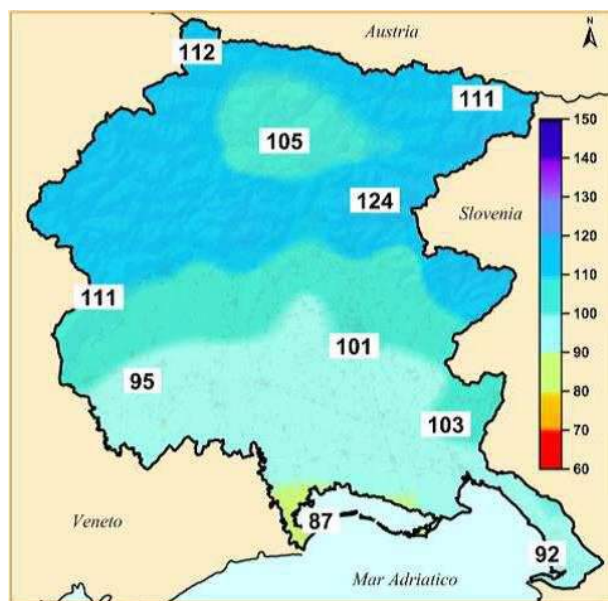
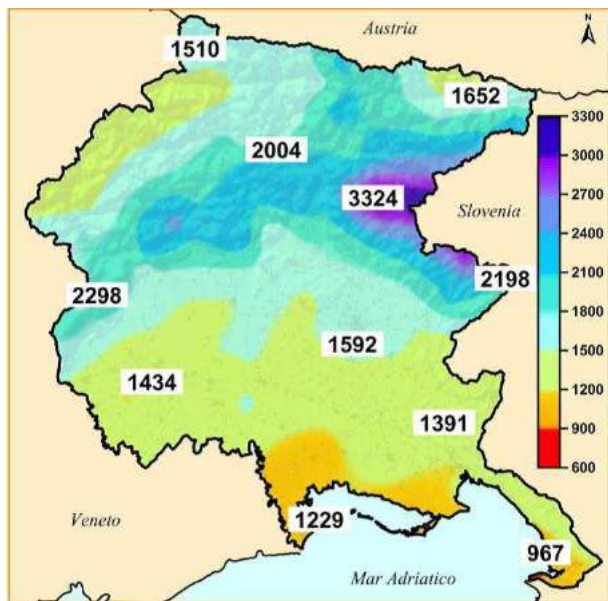
fonte NOAA  
courtesy

A CURA DI **FURIO PIERI**  
OSMER-ARPA

Valutando l'andamento dell'anno 2016, dapprima su grande scala per poi soffermarci sugli aspetti più locali, potremmo così riassumere il percorso climatico annuale: il 2016 è stato per l'Europa il terzo anno consecutivo con le temperature medie annuali più elevate degli ultimi 107 anni. Il record assoluto spetta al 2014 seguito poi dal 2015. Per quanto concerne la calotta artica, come curiosità, l'estensione massima durante il periodo di crescita invernale è risultata ai minimi storici. A livello globale l'anno passato è stato il più caldo in assoluto dal 1880 con un'anomalia

media di temperatura di  $+0.94\text{ }^{\circ}\text{C}$ , considerando continenti ed oceani, è di ben  $+1.43\text{ }^{\circ}\text{C}$  considerando solo le terre emerse. Dando invece uno sguardo a livello più locale, cioè alla nostra realtà regionale, troviamo per Trieste Molo F.lli Bandiera (Ts-MFB) una Temperatura media annuale di  $16.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , valore abbastanza vicino al record del 2014 ( $16.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Udine Sant'Osvaldo (Ud-SO) con  $13.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  si posiziona leggermente sopra la media, ma comunque ad un  $+0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  rispetto al periodo 1915-2015 della serie Malignani. Il M.te Zoncolan (a  $1750\text{ m}$  di quota), con  $+4.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  si posiziona al terzo posto

tra i valori più elevati, considerando 22 anni di dati. In regione i mesi di febbraio e settembre sono stati molto caldi, mentre l'estate è risultata sostanzialmente in media o poco sopra rispetto ai valori climatici di riferimento ventennale (1996-2015) con poche giornate estremamente calde ( $T_{\text{max}}$  superiore ai  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), ma comunque con ben 56 giorni caldi ( $T_{\text{max}} \geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a Udine e 22 a Trieste. Da notare comunque che rispetto al periodo 1916-2015 su serie omogenea ad esempio per Udine, rileviamo uno scarto positivo di quasi  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  per l'estate passata.



Maggio e ottobre sono stati i mesi con le maggiori anomalie negative, che per le zone di pianura e costa, ma anche la montagna, si sono attestate attorno al grado centigrado. Dicembre è stato estremamente caldo in quota con un'anomalia termica positiva di ben +3.6 °C sul M.te Zoncolan, fenomeno che però non ha trovato una controparte analoga in pianura dove invece dicembre è risultato in media o poco al di sotto. Le temperature più basse si sono registrate nella seconda decade di gennaio mentre il giorno più caldo in pianura e su parte della costa si è verificato il giorno 24 giugno con punte massime di 35-37 °C. Solo nella zona di Trieste e sul Carso triestino invece la temperatura massima si è avuta il 26 di luglio (Ts-MFB 33.5 °C, Sgonico 34.7 °C) . Vediamo ora in linea generale le precipitazioni che fanno rilevare un quadro generale complessivo vicino ai valori climatologici con un totale di 967 mm a Ts-MFB e

picchi di 3300 mm sulle Prealpi Giulie; 1592 mm il valore registrato a Udine. Un po' deficitarie sono state le piogge nelle Prealpi Carniche (-15%). Merita inoltre ricordare che dicembre 2016 è stato per il secondo anno consecutivo un mese senza piogge in tutta la regione, fenomeno che a Udine non si registrava dal 1915. Considerevoli sono state le piogge di febbraio con valori superiori ai 300 mm su gran parte della pianura ma valori prossimi e anche superiori ai 200 mm si sono registrati su gran parte della zona costiera. Andando ora ad analizzare un po' più in dettaglio i vari mesi dell'anno, nella prima decade di gennaio abbiamo delle precipitazioni anche nevose su pianura e fin quasi sulla costa con un breve episodio di gelicidio il giorno 3 e il 4 fino a bassa quota. L'11 del mese un intenso fronte caldo porta precipitazioni abbondanti e forti venti in quota (125 km/h da sud ovest sul Matajur) e 88 km/h a Trieste da sud

## Precipitazioni totali e numero di giorni con precipitazioni nel 2016

*Sum of precipitation and number of days with precipitation in 2016*

con mareggiata e temperature elevate (17.6 °C). Il periodo più freddo è risultato quello compreso tra il 16 ed il 25 del mese. In seguito, complice una vigorosa rimonta anticiclonica di matrice africana le temperature in quota hanno raggiunto i 14 °C sullo Zoncolan a fine mese. Febbraio inizia con temperature elevatissime in quota e lo zero termico fin 3800 m di quota mentre in pianura forti inversioni termiche con ristagno di nebbie. Il mese in questione risulterà molto caldo soprattutto nella media delle temperature minime con un'anomalia di ben +4 °C medi. L'elevata piovosità



FOTO FURIO PIERI



FOTO FURIO PIERI

del mese ha in parte compensato la siccità precedente. Il giorno 7, complice un intenso fronte Atlantico, si verificano forti piogge che accumulano più di 130 mm in 3 giorni nella zona di Udine e valori superiori ai 100 mm nel pordenonese. Un altro fronte arriva il 16 con forti piogge e neve in montagna a bassa quota. A Trieste Bora fino a 122 km/h e temporale notturno il 17 su costa centro-occidentale e pianura. A fine mese forti piogge verso la zona alpina e prealpina con importanti apporti di neve in quota. Dopo un breve miglioramento il 3 marzo arriva da nord un'importante saccatura in quota con valori molto bassi di geopotenziale, vicini a 5300 hPa; al suolo si forma una depressione che porta vento forte dai quadranti orientali e oltre a forti piogge anche una spruzzata di neve sopra i 400 m sul Carso. Il giorno 5 si verifica un'intensa sciroccata con mareggiata e vento che sfiora i 100 km/h sulla costa orientale. Alla fine della prima decade del mese al rifugio Gilberti (1850 m slm) ci sono 4 m di neve e mediamente spessori attorno ai 2 m sopra i 1500 m di quota. Le piogge di marzo sono concentrate nella prima decade poi il tempo è asciutto. A Trieste Bora forte con raffiche attorno ai 120 km/h il 12, 22 e 23 del mese.

La temperatura minima si è avuta in pianura a Pradamano il 24 con -2.2 °C, mentre in montagna si sono registrati -11 °C il giorno 16; complessivamente il mese è stato un po' sopra la media climatica. Aprile inizia con il caldo e temperature sopra i 20 °C in pianura. Il giorno 8 peggioramento con precipitazioni e poi nuovamente il passaggio di un fronte con instabilità il giorno 14. Episodio di Bora il giorno 19 e poi bello dal 20 al 22 grazie ad un promontorio anticiclonico. Dal 23 il tempo peggiora con temporali che saranno intensi il 27 con grandinata intensa a nord di Udine. Dopo il 25 affluisce aria molto fredda in quota (-32 °C a

**Neve e gelicidio a Prosecco (Carso triestino) la mattina del 3 gennaio (sinistra) e neve a Romans d'Isonzo la mattina del 4 gennaio (destra)**

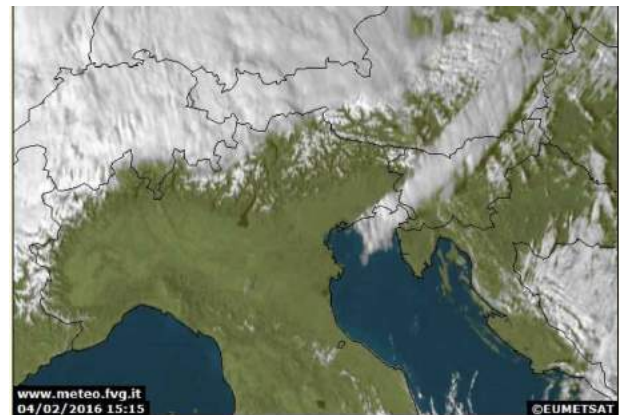
*Snow and freezing rain in Prosecco (Karst of Trieste) January 3rd (left) and snow in Romans d'Isonzo the 4th of Januar*



FOTO FURIO PIERI

**Sopra: Estesa nube orografica (Ac-As) lenticolare fotografata da Palmanova il 4 febbraio; sotto: vista satellitare**

*Up: Large lenticular orographic cloud (Ac-As) taken from Palmanova February 4th; Down: Satellite view*





500hPa) e anche a 700 hPa (circa 3000 m) si misurano -13 °C. Al suolo tra il 25 e il 27 si registrano temperature di appena 2-3 °C in diverse stazioni di pianura e sul Carso.

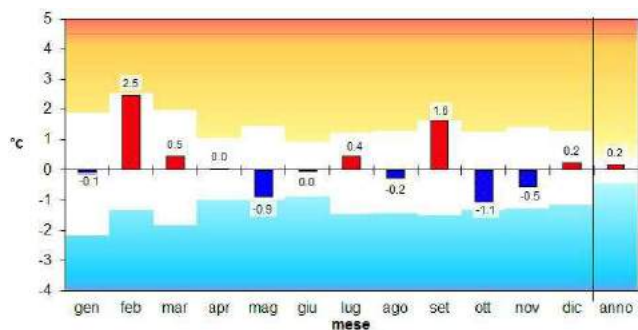
Il mese complessivamente è stato sopra media per quanto concerne le temperature, ma come curiosità consideriamo i quasi 25 °C di Cervignano a inizio mese e il gran freddo alla fine. Le piogge sono state sotto la norma climatica.

Maggio è risultato un mese piuttosto fresco con un numero elevato di giorni di pioggia (da 11 a 17) ma con una pluviometria sostanzialmente in linea con la media climatica. A fine mese ci sono stati diversi passaggi di linee di instabilità con frequenti temporali favoriti dalla presenza di una bassa pressione sull' Europa Centrale a tutte le quote con flusso da W-SW.

Giugno da un punto di vista termico è risultato sostanzialmente in media anche se dal 22 al 25 del mese, complice un'ondata di calore, si sono avute temperature che in numerose località della pianura e della costa centro-occidentale hanno abbondantemente superato i 35 °C; a Cervignano del Friuli si è avuto il record assoluto di stazione con ben 37.4 °C di temperatura massima. La pluviometria è stata piuttosto abbondante sulla costa e sulla zona alpina, in linea con la media climatica invece in pianura.

Il 12 sera complice un temporale stazionario cadono oltre 70 mm di pioggia in 2 ore sulla zona di Trieste e Muggia. Il 16 sera importante episodio di acqua alta a Grado con pochi precedenti storici a giugno. Il giorno 26 temporali forti con grandine sulla costa in particolare a Trieste (chicchi di circa 2 cm di diametro).

Fino al 9 di luglio il tempo si presenta per lo più bello in pianura, un pò instabile in montagna. Il 12 e 13 complice una profonda saccatura atlantica si verificano forti temporali con maltempo e forti precipitazioni specie in Carnia orientale e in Canal del Ferro (accumuli di 100-150mm). Dopo il passaggio del fronte l'anticiclone nordafricano si estende verso l'Europa e le temperature aumentano fino a 33-34 °C di massima. L'ultimo giorno del mese un forte temporale originatosi in Veneto percorre tutta la media pianura friulana con forte vento e danni diffusi. Luglio chiude con una temperatura media di circa 1 °C sopra media ma con temperature massime però non estreme come nel precedente 2015. In montagna le piogge sono state abbondanti, mentre sulla bassa pianura friulana piuttosto ridotte; da rilevare i soli 13 mm cumulati nel mese a Ts-MFB e gli 8 mm di Grado. Ben 160 mm a Enemonzo il solo giorno 13 per un totale mensile di 265 mm. Ad agosto si ha la media delle temperature massime più elevata nella terza decade, l'estate sembra non voler finire. Lo zero termico si avvicina ai 5000 m di quota. Il giorno 10 una giornata autunnale con



**Anomalie di temperatura mensile ed annua per le stazioni di Trieste Molo F.lli Bandiera e Udine Sant'Oswaldo rispetto al decennio 2006-2015 (dati OSMER-ARPA)**  
*Monthly and annual temperature anomaly at Trieste Molo F.lli Bandiera and Udine Sant'Oswaldo weather stations compared to the reference period 2006-2015 (OSMER-ARPA dataset)*

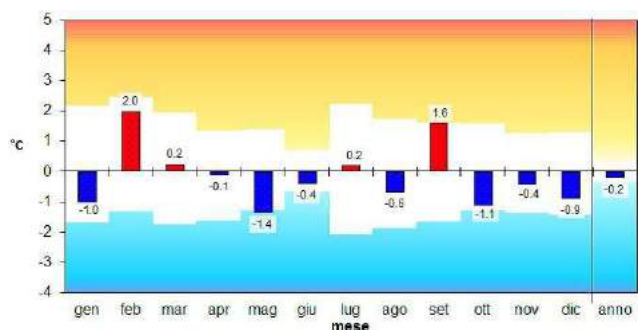




FOTO **FURIO PIERI**

temperatura massima attorno ai 22 °C in pianura, valori tra i più bassi negli ultimi 25 anni per le prime due decadi del mese. La fase più bella dell'estate si ha dopo il giorno 22 e fino al 29 con temperature gradevoli e bel tempo sui monti. Il mese è stato molto asciutto con a Trieste sole 2 giornate di pioggia. Solo sulla pianura pordenonese la pluviometria mensile ha superato il valor medio.

Settembre inizia con il gran caldo: a Ts-MFB ben 31.6 °C complice un secco borino, valore tra i più elevati dal 1973 (33.7 °C misurati il 7/9/73 a TS Campo Marzio, archivio CNR). Anche sul Carso a Sgonico massima di 32.9 °C con una media di ben 25.5 °C.

La temperatura media di settembre risulta di ben 2.5 °C più alta della media climatica con ancora valori da record in alcune località regionali il gg 12. Ben 15 le notti calde a Trieste.

Le piogge mensili risultano molto scarse con addirittura solo un terzo della pioggia normale a Pordenone ma anche sui Musi.

Inizio di ottobre fresco poi da metà mese una fase più calda. La minima più bassa in pianura a Pradamano con -0,6 °C il giorno 12. Il giorno 29 ben quasi 15 °C sul monte Zoncolan. Nel complesso il mese ha chiuso con medie leggermente al di sotto della norma climatica. Le piogge sono risultate generalmente in media salvo che sulla zona carsica dove c'è stato un surplus di circa il 50 % rispetto alla pluviometria normale (199 mm a Sgonico). Novembre è risultato in linea per quanto riguarda

**Supercella temporalesca fotografata a San Vito al Torre il tardo pomeriggio del 30 maggio 2016**

*A supercell storm in San Vito al Torre taken on late afternoon of May 30th, 2016*

la norma climatica di temperatura anche se l'andamento è stato in verità molto articolato, dapprima freddo poi caldo ed infine molto freddo a fine mese con -5 °C in pianura e medie attorno a 1 °C che rappresentano valori tra i più bassi degli ultimi 25 anni. Dal 5 al 7, episodio di forti piogge specie sulle Prealpi Giulie con cumulati di pioggia di quasi 400 mm a Ucea e Musi. Il giorno 18 complice un temporale si registrano ben 100 mm di pioggia in sole 4 ore sul Carso. Cumulati superiori ai 160 mm il giorno seguente su Cividale. Novembre risulterà così molto piovoso a est e molto meno verso la parte occidentale della regione. Elemento caratterizzante di questo dicembre sono le ampie escursioni termiche verificatesi in pianura complice le molte notti serene, dovuto all'assenza di perturbazioni per la presenza di un vasto anticiclone dinamico. Si registra anche una pressochè totale assenza di precipitazioni e quindi nessun manto nevoso in montagna. Il giorno 23 si ha per molte località il record di temperatura massima per dicembre con punte di 18-20 °C, ma nella stesso giorno anche temperature minime sotto lo zero. Per l'alta quota dicembre risulta il secondo più caldo dopo quello del 2015 almeno negli ultimi 25 anni.

## 2016 weather report

# Friuli Venezia Giulia

*Globally 2016 for the third consecutive year recorded the highest annual temperature of the last 107 years in Europe. In Friuli Venezia Giulia mean annual air temperature (MAAT) at Trieste Molo F.lli Bandiera weather station was 16.1°C, very close to the 2014 maximum of 16.6°C. In Udine MAAT was 13.7°C which is 0.9°C higher than the 1915-2015 average recorded by Malignani weather station located at the top of the hill of Udine. In Mount Zoncolan (1750 m) 2016 is the third warmest in the last 22 years with a MAAT of 4.9°C. In detail February and September were very warm, meanwhile summer was more or less on average if referred to the 1996-2015 period. Extremely warm days (Tmax higher than 35°C) were not so abundant this year although 56 and 22 hot days (Tmax higher than 30°C) have been recorded respectively in Udine and Trieste Molo F.lli Bandiera. May and October recorded the greatest negative anomalies around 1°C. December, again after December 2015, was extremely warm with a positive anomaly of 3.6°C recorded at Mount Zoncolan weather station. Precipitation was after all on average with 967 mm recorded in Trieste Molo F.lli Bandiera and 1592 mm. Less precipitation in the Carnic Alps with an anomaly of -15%. Is worth mentioning that in December 2016 any precipitation occurred over the Region, as already happened in 2015.*



STAZIONE METEOROLOGICA  
AUTOMATICA DEL CANIN  
Mt. CANIN AUTOMATIC WEATHER STATION

FOTO RENATO R. COLUCCI





# SEA LEVEL AND SEA TEMPERATURE IN 2016

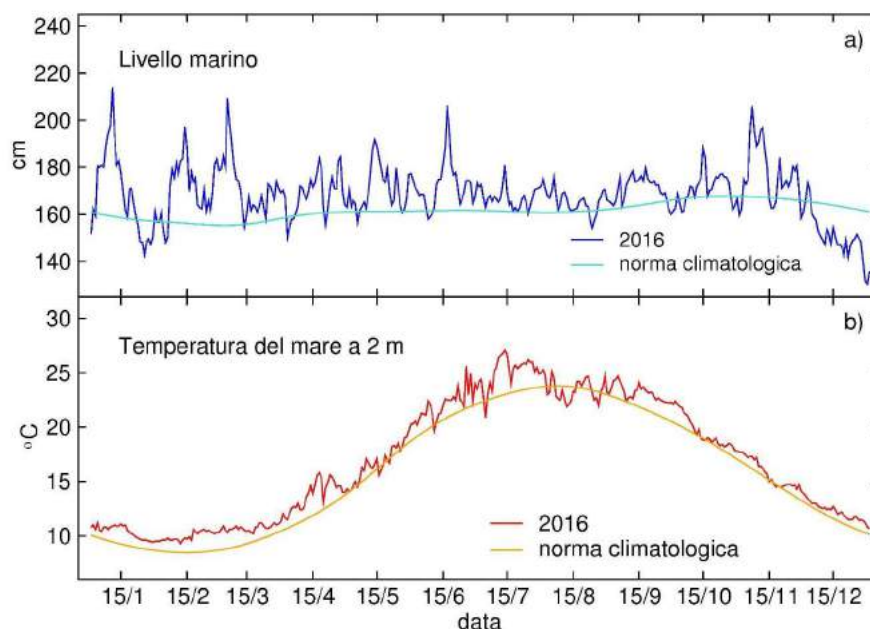
Fabio Raicich  
Renato R. Colucci  
CNR-ISMAR Trieste

**We present a summary of sea-level and sea-temperature behaviours observed at Trieste in 2016.** Sea level is measured (in cm) relative to local Zero (Zero Istituto Talassografico – ZIT) at Molo Sartorio; sea temperature is measured (in °C) at 2-m depth at Molo Fratelli Bandiera. In 2016 the sea level was mostly above the climatological mean until November, while in December it was constantly below it. **The annual mean was 168.8 cm, which is higher than in 2015 and represents the fifth highest value in Trieste historical time series.** The highest daily mean sea level was observed on 11 January and the lowest on 30 December. On 5 March the maximum instantaneous sea level reached 294 cm, thus overtopping the Molo Sartorio surface. That was the highest level after the 320 cm recorded on 1 December 2008 (second highest value on record).

**The mean sea temperature was 16.9 °C, which equalizes the annual means of 2007 and 2009 and represents the second highest value after the 2014 record.** The minimum sea temperature was observed on 12 February with 9.3 °C and the maximum on 13 July with 27.1 °C. A few weak *upwelling* events took place in summer, however, as far as temperature is concerned, no really remarkable episodes occurred in 2016.

**Fig. 1**  
**a) Medie giornaliere del livello marino del 2016 (curva blu) e valori climatologici (celeste)**  
**b) Valori giornaliere della temperatura del mare del 2016 (curva rossa) e valori climatologici (arancione)**

*a) Daily sea-level means in 2016 (blue curve) and climatological values (cyan)*  
*b) Daily sea-temperature means in 2016 (red curve) and climatological means (orange)*



**P**resentiamo il riassunto degli andamenti del livello marino e della temperatura del mare, osservati a Trieste durante il 2016, grazie alle medie giornaliere e mensili. Il livello è misurato (in cm) rispetto allo Zero Istituto Talassografico (ZIT) presso il Molo Sartorio; la temperatura del mare è misurata (in °C) a 2 m di profondità, alle ore 12 presso il Molo Fratelli Bandiera. Le medie giornaliere del livello marino e i dati delle ore 12 della temperatura del mare sono illustrati in Figura 1.

Nel 2016 il livello marino è stato quasi sempre al di sopra della media climatologica fino a novembre, mentre in dicembre esso si è mantenuto costantemente al di sotto (Figura 1a). Come risulta dai valori riportati in Tabella 1, specialmente nel primo semestre le deviazioni dalla norma sono risultate notevoli, fino a +16.0 cm in marzo; altrettanto notevole è l'anomalia di dicembre con ben -13.6 cm sotto la media climatologica.

**Il livello medio annuo di 168.8 cm supera quello del 2015 e costituisce il quinto valore più alto della serie temporale di Trieste dopo quelli del**

2010, 2014, 2013 e 2009 (Figura 2a).

Il più alto livello medio giornaliero è stato osservato l'11 gennaio, con 214 cm sopra lo ZIT, corrispondente a 55 cm sopra la norma climatologica e coincidente con un minimo di pressione di 998 hPa (media giornaliera ridotta a 0° C e al livello medio del mare). Il secondo livello giornaliero più alto è stato registrato il 5 marzo con 209 cm, pari a +54 cm rispetto alla norma; in questo giorno è stata anche osservata una massima altezza istantanea di 294 cm sopra lo ZIT ossia 16 cm sopra il piano del Molo Sartorio. Da notare che dall'11 febbraio 2013 non si verificavano tracimazioni e che un'altezza così elevata non si registrava dal 1° dicembre 2008, quando si registrò il secondo valore più alto dal 1859 con 320 cm sopra lo ZIT.

Il più basso livello medio giornaliero è stato registrato il 30 dicembre con 130 cm, pari a 31 cm sotto la norma climatologica; si tratta del culmine di un periodo di basso livello, il quale è stato determinato dalla persistente alta pressione (con estremo di 1038 hPa il 29 dicembre) che ha caratterizzato quasi la maggior parte di dicembre e di gennaio 2018. Un minimo isolato, significativo per aver interrotto l'anomalia positiva di

gennaio-febbraio, è stato osservato il 26 gennaio con 143 cm, pari a -15 cm dalla norma.

**Nel 2016 la temperatura del mare è stata quasi sempre superiore alla norma climatologica**, con solo alcune isolate eccezioni nella stagione estiva (Figura 1b). Da notare la persistente significativa anomalia positiva verificatasi dall'inizio dell'anno fino a tutto aprile.

Come conseguenza solo in maggio, agosto, ottobre e novembre la deviazione media dalla norma è stata inferiore a +1 °C, e soltanto agosto ha visto una media sotto il valore normale (Tabella 2). **La media annuale di 16.9 °C uguaglia quelle del 2007 e 2009, e si colloca al secondo posto dopo il record di 17.6 °C del 2014** (Figura 2b).

La temperatura più alta è stata osservata il 13 luglio con 27.1 °C, pari a 4.1 °C sopra la media normale, la temperatura più bassa il 12 febbraio con 9.3 °C, ossia 0.8 °C sopra la norma. Qualche modesto episodio di *upwelling* è stato osservato nella stagione estiva, in particolare quelli del 7-10 giugno, con 2.7 °C di diminuzione di temperatura

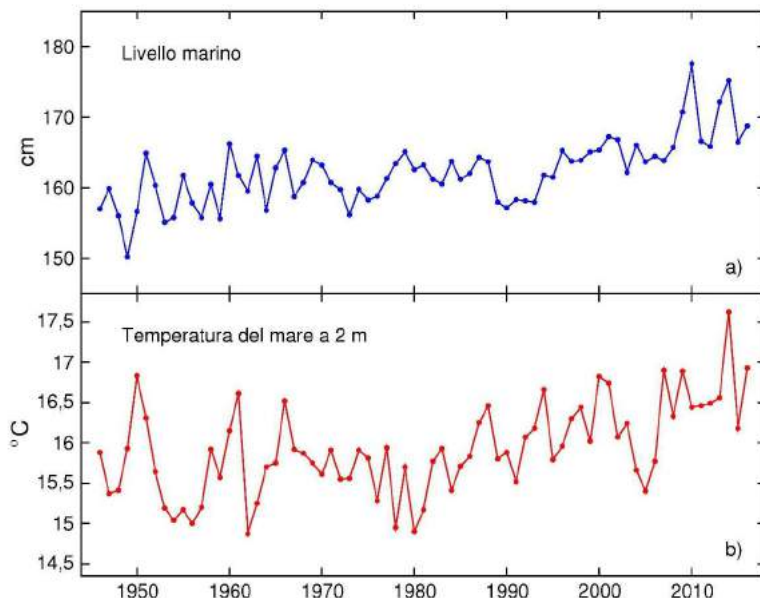


Fig. 2  
 Medie annuali del livello marino (a) e della temperatura del mare (b) dal 1946 al 2016  
 Annual means of sea level (a) and sea temperature (b) from 1946 to 2016

e valore minimo di 19.7 °C, pari a -0.5 °C rispetto alla norma, e del 2-4 luglio, quando la temperatura è diminuita di 3.5 °C, arrivando a 20.5 °C ossia 1.5 °C sotto il valore climatologico. Notiamo anche che alcuni giorni di Bora nella seconda settimana di agosto hanno determinato un raffreddamento del mare, culminato il giorno 11, in cui l'anomalia ha raggiunto -1.9 °C rispetto alla norma, che è la più grande deviazione negativa dell'anno.

In conclusione, pur non rimanendo distante dall'anomalia del 2014, il 2016 è stato caratterizzato da temperatura costantemente e significativamente superiore alla norma climatologica, mentre non ha presentato eventi particolarmente notevoli.

I dati provengono dall'archivio dell'Istituto di Scienze Marine del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Trieste

Mese	2016	clima	diff
JAN	10.4	9.1	+1.3
FEB	9.9	8.3	+1.6
MAR	10.8	9.4	+1.4
APR	13.8	12.0	+1.8
MAY	17.0	16.5	+0.5
JUN	22.2	21.0	+1.2
JUL	25.1	23.3	+1.8
AUG	23.4	24.0	-0.6
SEP	23.1	21.8	+1.3
OCT	19.4	18.8	+0.6
NOV	15.6	15.0	+0.6
DEC	12.2	11.2	+1.0
YEAR	16.9	15.9	+1.0

Tab. 1  
 Medie mensili del livello marino nel 2016, valori climatologici e relative differenze  
 Monthly mean sea level in 2016, monthly climatological values and related differences

Mese	2016	clima	diff
JAN	168.9	157.7	+11.2
FEB	170.5	156.7	+13.8
MAR	172.0	156.0	+16.0
APR	168.5	160.4	+8.1
MAY	171.3	161.2	+10.1
JUN	172.7	162.1	+10.6
JUL	167.5	161.3	+6.2
AUG	165.2	161.4	+3.8
SEP	170.8	163.5	+7.3
OCT	170.6	168.3	+2.3
NOV	177.8	167.9	+9.9
DEC	150.0	163.6	-13.6
YEAR	168.8	161.6	+7.2

Tab. 2  
 Medie mensili della temperatura del mare nel 2016, valori climatologici e relative differenze  
 Monthly mean sea temperature in 2016, monthly climatological values and related differences

# Slovenia

BY TANJA CEGNAR

Agencija Republike Slovenije za  
okolje

TRADUZIONE FURIO PIERI

Osservatorio Meteorologico  
Regionale ARPA

*Mt. Sneznik (1796 m) as  
seen from Mt. Nanos-  
Plesa (1296 m) on early  
January 2017*

FOTO RENATO R. COLUCCI



**T**he average annual temperature was above the average of the 1981–2010 period, the anomaly was mainly between 0.5 and 1.5 °C. Extremely high or low temperatures in 2016 were not measured. In 2016 we did not miss the hot Summer days, but we did not have a particularly oppressive heatwave, summer heat was often interrupted by short period of cooler temperatures.

The most precipitation in 2016 fell in the mountains in northwest Slovenia, in some places rainfall exceeding 2700 mm. Between 700 and 1200 mm were reported on the Coast and in the eastern part of Dolenjska, a large part of Štajerska and in Prekmurje. The majority of Slovenia reported more precipitation than on average in the reference period. With few positive exceptions the anomalies were between  $\pm 10\%$ . The maximum snow depth on Kredarica was 435 cm, snow cover was reported on 252 days. The most sunshine was observed on the Coast and Karst, at least at the highest elevations. About half of Slovenia reported less sunshine than in the long-term average, the largest deficit was in the mountains, where the negative anomaly was more than a tenth of normal. 1715 hours of sunny weather were observed in Rateče, this is equal to 90 % of normal. A bit less than the usual sunny weather was observed also in the north of Gorenjska, in Prekmurje, on the Coast, in Bela Krajina, part of Dolenjska and Zasavje. Elsewhere, long-term average was exceeded, but nowhere more than a tenth of normals.



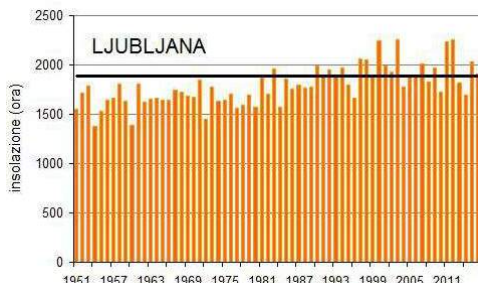
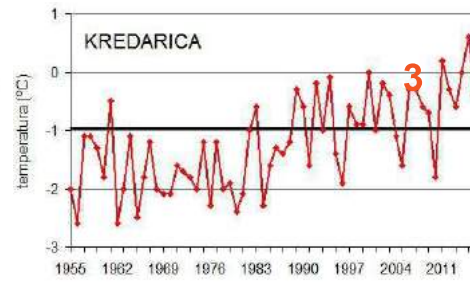
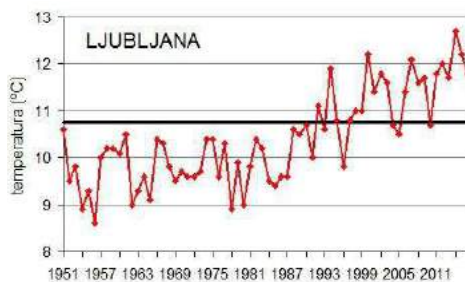
**Povprečna letna temperatura je bila nad povprečjem obdobja 1981–2010, odklon je bil večinoma med 0.5 in 1.5 °C.**

**Povprečna letna temperatura je bila nad povprečjem obdobja 1981–2010, odklon je bil večinoma med 0.5 in 1.5 °C.** Povprečna najnižja temperatura zraka v letu 2016 je dolgoletno povprečje na večini merilnih mest preseгла za 0.5 do 1.5 °C. Manjši odklon je bil le v Kočevju, in sicer 0.2 °C. Tudi odkloni letnega povprečja najvišje dnevne temperature so bili pozitivni, gibali so se med 0.7 in 1.5 °C. Rekordno visoko se temperatura v letu 2016 ni povzpela, prav tako ni bilo rekordno hudega mraza. Najvišji absolutni maksimum v letu 2016 je bil 35.0 °V v Črnomlju, 34.9 °C v Biljah, 34.5 °C na letališču v Portorožu, 33.7 °C so izmerili v Ljubljani, 33.4 °C v Murski Soboti in Celju, 34.0 °C v Novem mestu, v Ratečah je bila najvišja temperatura 30,3 °C. Na Kredarici je temperatura dosegla 17.3 °C. Najnižji absolutni minimumi so bili v Celju –14.2 °C, v Ljubljani –8.2 °C, v Kočevju –13.7 °C, v Slovenj





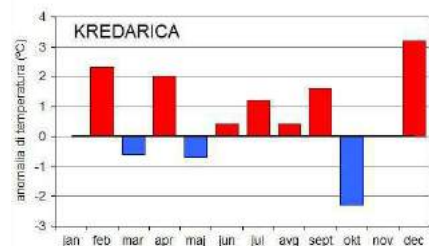
1



Odkloni povprečne temperature zraka leta 2016 od povprečja 1981–2010

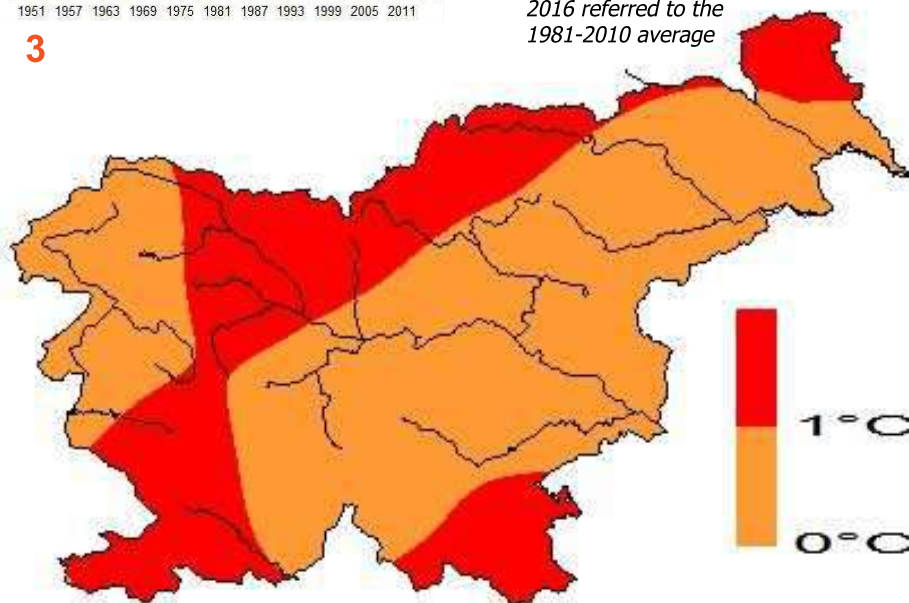
Anomalia della temperatura media anno 2016 rispetto alla media 1981-2010

Mean temperature anomaly in 2016 referred to the 1981-2010 average



3

2



Gradcu –14.3 °C, Murski Soboti –11.5 °C, v Ratečah –13.2 °C, na Kredarici –19.5 °C. V preteklosti je bila temperatura že večkrat občutno nižja.

V letu 2016 sicer nismo pogrešali poletno vročih dni, nismo pa imeli posebej obremenilnega vročinskega vala, saj je poletno vročino pogosto prekinila kratkotrajna osvežitev. Ledeni so dnevi z najvišjo dnevno temperaturo pod lediščem. V Portorožu, Godnjah in Biljah ni bilo ledenih dni, 6 jih je bilo v Postojni, po 8 v Slovenj Gradcu in Kočevju, po 9 v Lescah in Ratečah. V Ljubljani je bilo 11 takih dni, toliko jih je bilo tudi v Črnomlju in Celju. Med kraje z večjim številom ledenih dni sodi Murska Sobota, bilo jih je 17. Na Kredarici je bilo 149 takih dni. Vroči so dnevi, ko temperatura doseže vsaj 30°C; največ takih dni je bilo v Biljah, in sicer 55, 52 jih je bilo na Letališču Portorož, 45 pa v Godnjah. Drugod po državi je bilo takih dni manj. V Murski Soboti jih je bilo 18, v Kočevju 15, v Cerkljah in Novem mestu po 19, v Celju 17, v

1 Povprečna temperatura zraka v letih 1951–2016 in povprečje referenčnega obdobja

Temperatura media dell' aria 1951-2016 e media del periodo di riferimento

Mean annual air temperature 1951-2016 and average reference

2 Mesečni odkloni temperature v letu 2016 od povprečja obdobja 1981–2010

Anomalia mensile della temperatura nel 2016 dalla media 1981-2010

Monthly temperature anomaly in 2016 compared to 1981-2010

3 Število toplih (rumeno) in vročih dni (rdeče) in ustrežni povprečji referenčnega obdobja

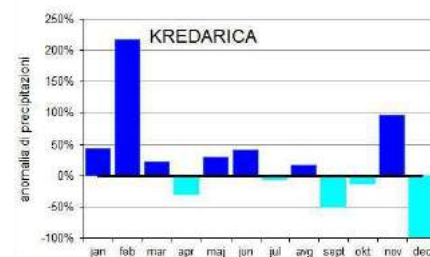
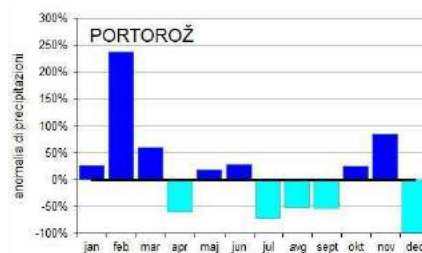
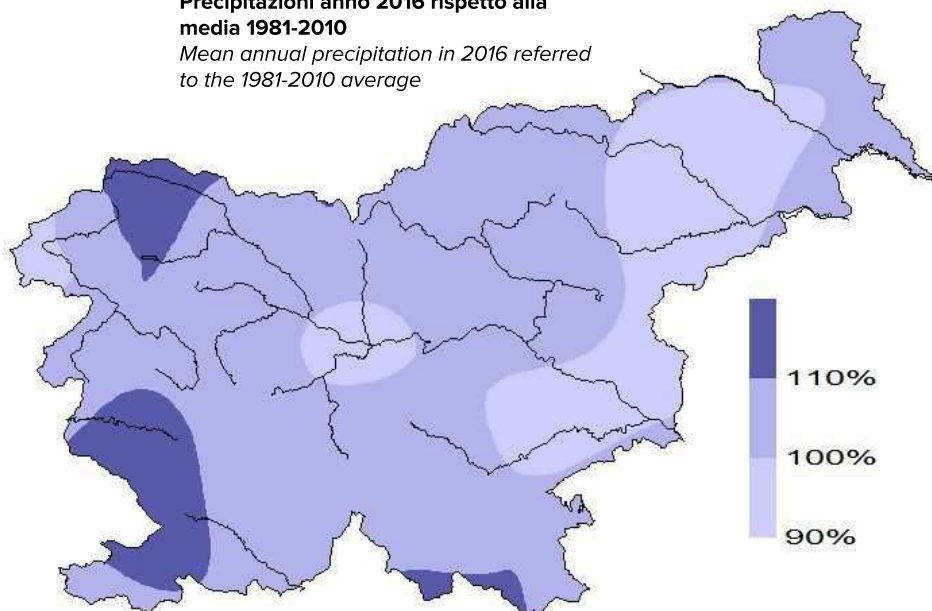
Giornate calde (in giallo) e molto calde (in rosso) e relative medie di riferimento

Warm (yellow) and very warm days and reference

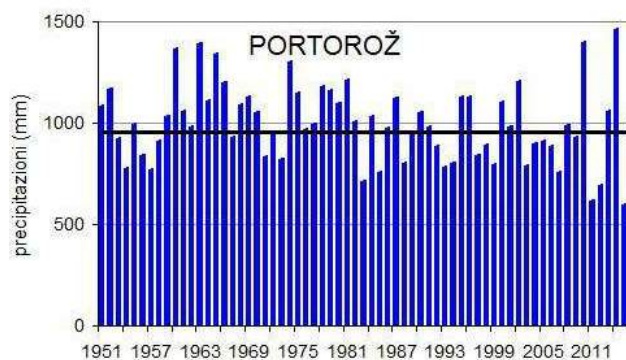
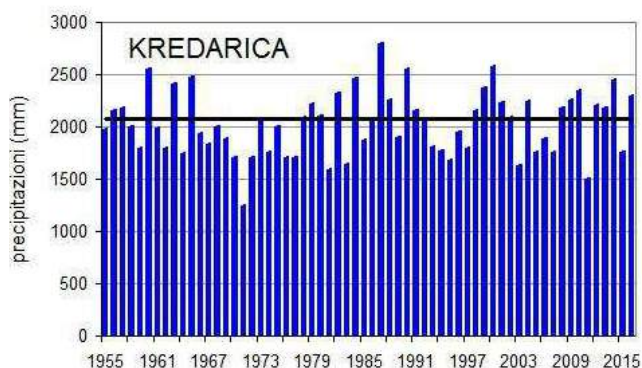
Višina padavin leta 2016 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010

**Precipitazioni anno 2016 rispetto alla media 1981-2010**

Mean annual precipitation in 2016 referred to the 1981-2010 average



4



5

Črnomlju 30. Med kraji z redkimi vročimi dnevi so Slovenj Gradec in Lesce s po 8 takimi dnevi, v Ratečah pa sta bila le dva vroča dneva. Leta 2016 je bila povprečna temperatura v Ljubljani 11.8 °C, kar je 0.9 °C nad dolgoletnim povprečjem in manj kot v dveh letih prej.

**Največ padavin je leta 2016 padlo v hribovitem svetu severozahodne Slovenije,** ponekod so padavine presegle 2700 mm. Najmanj padavin, in sicer med 700 in 1200 mm je bilo na Obali in vzhodnem delu Dolenjske, večjem delu Štajerskem in v Prekmurju. V večjem delu Slovenije je bilo dolgoletno povprečje preseženo. Z redkimi pozitivnimi izjemami so bili odkloni med  $\pm 10\%$ .

Največ sončnega vremena je bilo na Obali in Krasi, najmanj pa v visokogorju. V letu 2016 je bilo na

4 *Padavine po mesecih v letu 2016 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010 za Portorož in Kredarico*

**Anomalie mensili delle precipitazioni anno 2016 rispetto alla media 1981-2010 per Portorose e la Kredarica**

*Monthly precipitation anomalies in 2016 compared to 1981-2010 average for Portorož and Kredarica*

5 *Padavine v letih 1951–2016 in povprečje referenčnega obdobja za Portorož in Kredarico*

**Precipitazioni totali 1951-2016 e media del periodo di riferimento per Portorose e Kredarica**

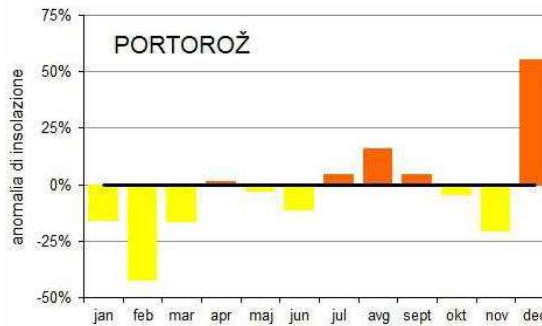
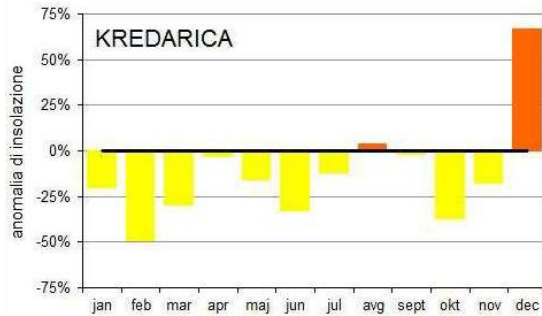
*Precipitation sum 1951-2016 and average reference for Portorož and Kredarica*

skoraj polovici ozemlja manj sončnega vremena kot v dolgoletnem povprečju, največji primanjkljaj je bil v visokogorju, kjer so za običajno osončenostjo zaostajali za več kot desetino, na Kredarici je sonce sijalo 1518 ur, kar je 86 % dolgoletnega povprečja. V Ratečah so s 1715 urami dosegli 90 % dolgoletnega povprečja. Nekoliko slabše so bili poleg severozahoda države obsijani tudi kraji na severu Gorenjske, v Prekmurju, na Obali, v Beli krajini in delu Dolenjske ter v Zasavju. Na Obali je sonce sijalo 2327 ur, kar je 2 % manj kot običajno, v Prekmurju so s 1958 urami skoraj dosegli dolgoletno povprečje, v Novem mestu so za običajno osončenostjo zaostajali za 4%, bilo je 1866 ur sončnega vremena. Drugod je bilo dolgoletno povprečje preseženo, a nikjer več kot za desetino. Na Kredarici je bila največja debelina snežne odeje 435 cm. V Ratečah je leta 2016 sneg tla prekrival 74 dni, največja debelina je bila 68 cm. Na Obali snežne odeje ni bilo. V Ljubljani je sneg ležal 13 dni, največja debelina je bila 17 cm.

*Trajanje sončnega obsevanja leta 2016 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010*

**Durata insolazione anno 2016 e media del periodo di riferimento 1981-2010**

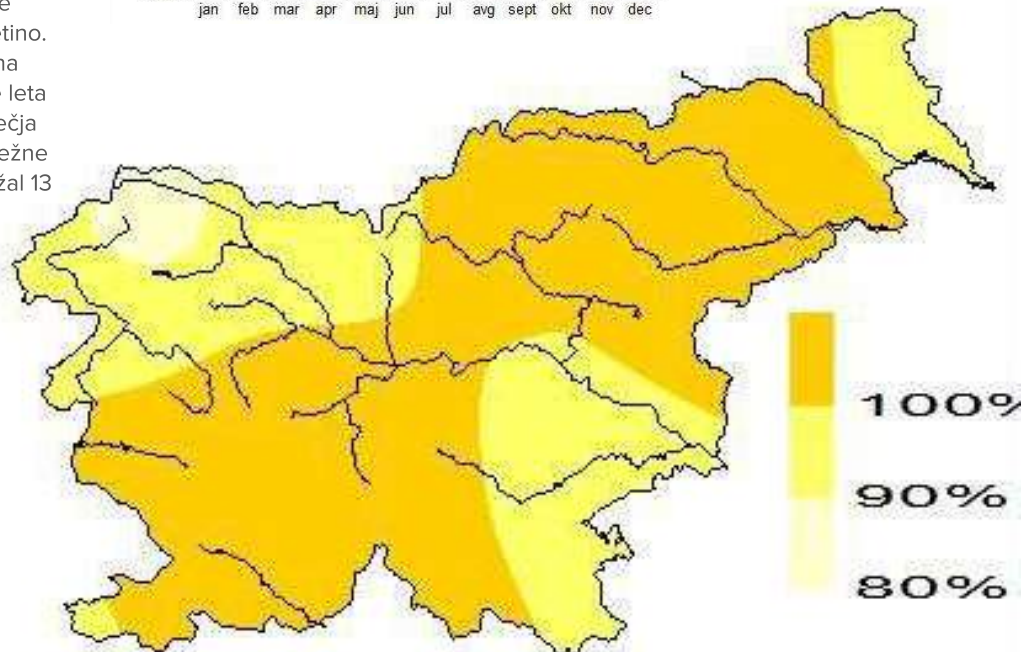
*Sunshine duration in 2016 and 1981-2010 mean*



*Sončno obsevanje po mesecih leta 2016 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010 za Portorož in Kredarico*

**Anomalia insolazione mensile 2016 rispetto ai valori normali 1981-2010 per Portorose e la Kredarica**

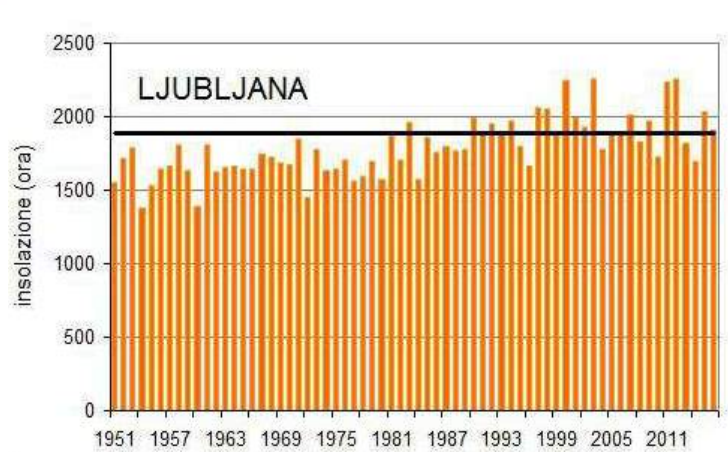
*Solar radiation anomaly in 2016 referred to the 1981-2010 average in Portorož and Kredarico*



*Trajanje sončnega obsevanja v letih 1951–2016 in povprečje referenčnega obdobja za Ljubljano*

**Durata dell'insolazione 1951-2016 e media del periodo di riferimento per Lubiana**

*Sunshine duration 1951-2016 and normal average for Lubiana*



# Il 2016 in Slovenia

**In Slovenia, la temperatura media annuale è stata superiore rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, con anomalie tra 0.5 e 1.5 °C.**

Anche la media annuale delle temperature minime ha avuto anomalie positive, nell'ordine da 0.5 a 1.5 °C. Solo a Kočevje si è avuto un scostamento minore, con un valore di 0.2 °C. Pure le anomalie annue della temperatura massima sono state positive in un range di 0.7-1.5 °C. Durante il 2016 non si sono avute temperature estremamente basse e nemmeno elevatissime.

Il record di caldo spetta a Černomelj con 35.0 °C, 34.9 °C a Bilje, 34.5 °C a Portorož, 33.7 °C a Ljubljana, 33.4 °C a Murska Sobota e Celje, 34.0 °C a Novo mesto. A Rateče si sono avuti 30.3 °C di massima assoluta, e sulla Kredarica 17.3 °C.

Le temperature minime assolute sono state -14.2 °C a Celje, -8.2 °C a Ljubljana, 13.7 °C a Kočevje, -14.3 °C a Slovenj Gradec, -11.5 °C a Murska Sobota, -13.2 °C a Rateče, -19.5 °C sulla Kredarica. Nel passato ci sono verificati episodi con temperature significativamente più basse.

Durante l'estate 2016 non sono certo mancate giornate molto calde, ma non si sono verificate ondate di calore molto intense, in quanto i periodi caldi sono stati spesso interrotti da seppur brevi episodi più freschi.

Per quanto concerne le giornate di ghiaccio, a Portorož, Godnje e Bilje non si sono verificate, a Postojna se ne sono avute 6, a Kočevje e Slovenj Gradec 8, a Lesce e Rateče 9. A Ljubljana ci sono state 11 giornate di ghiaccio, e lo stesso numero si è verificato a Černomelj e a Celje. Tra i luoghi con il maggior numero di giornate di ghiaccio troviamo Murska Sobota con 17 giornate. Sulla Kredarica a 2515m slm contiamo 149 giornate di ghiaccio, cioè con temperatura massima sottozero. Per quanto riguarda le giornate calde (T massima almeno 30 °C), contiamo 55



giornate a Bilje e 52 all' aeroporto di Portorože. 52 sono state tali giornate a Godnje sul Carso. Altrove le giornate calde sono state di meno: a Murska Sobota ne contiamo 18, a Kočevje 15 a Cerklje e Novo mesto 19, a Celje 17 e a Černomelj 30. Tra le località con un numero esiguo di giornate calde ritroviamo Slovenj Gradec e Lesce con 8 giornate, e Rateče con soli 2 giorni.

Per quanto riguarda le precipitazioni, la zona più piovosa è risultata quella alpina della Slovenia nord-occidentale con cumulati oltre i 2700 mm. La zona con meno precipitazioni è stata quella costiera, la parte orientale della Dolenjska, e gran parte della Štajerska e del Prekmurje. In gran parte della Slovenia le precipitazioni son state superiori alla media climatica. Salvo casi particolari, lo scarto è stato nell'ordine di  $\pm 10\%$ .

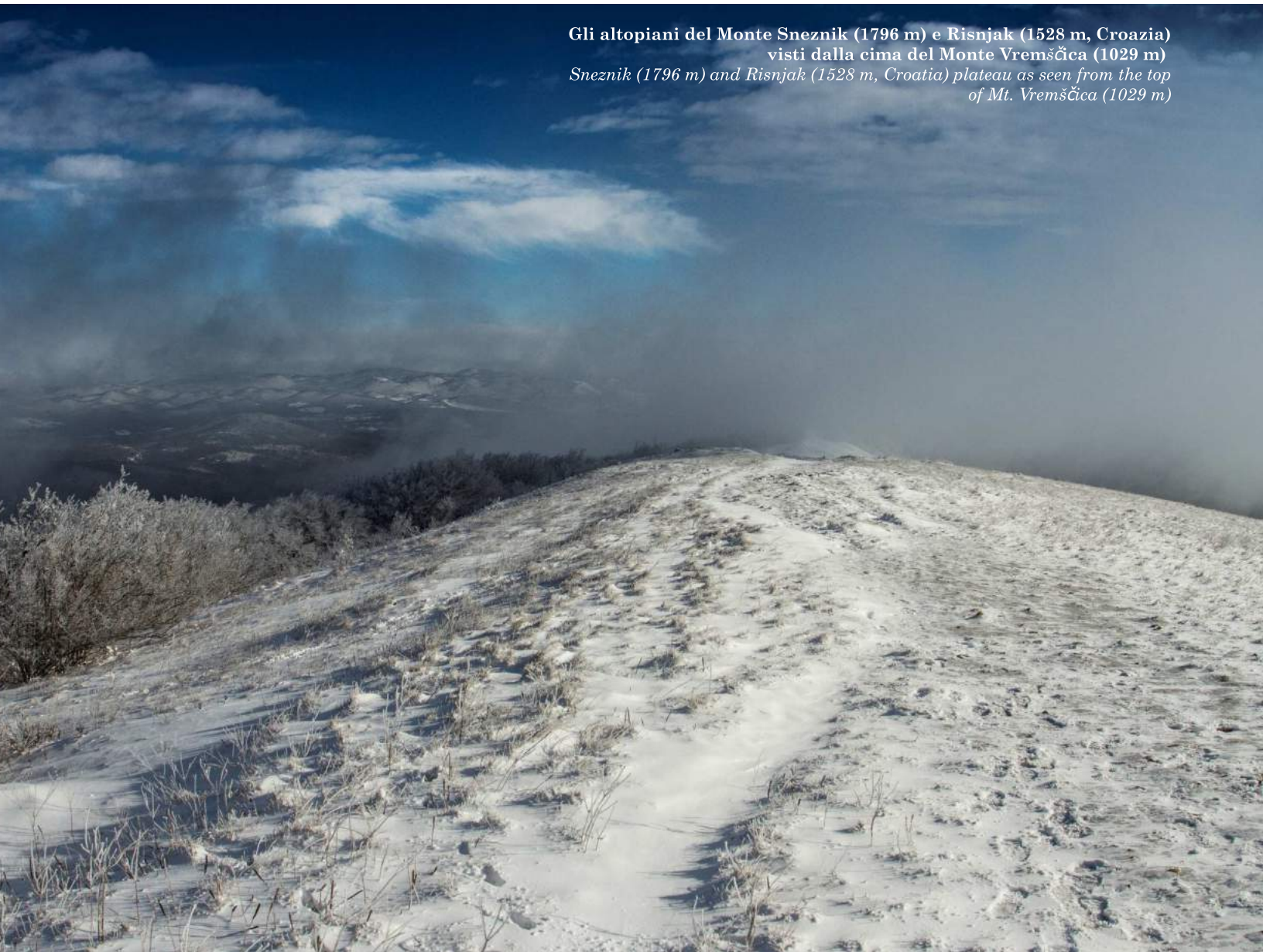
Per quanto riguarda l'insolazione, essa è stata maggiore sulla costa e sul Carso. Valori molto più bassi si sono avuti in montagna. Durante il 2016, su metà del territorio si sono avute meno giornate di sole rispetto alla media, con un discreto deficit sulla zona montana. Sulla Kredarica ci sono state 1518 ore di sole, che sono l' 86% delle ore medie attese. Sulla costa si sono avute 2327 ore di sole, con un lieve deficit rispetto alla media, pari al 2%.

L'altezza massima del manto nevoso è stata di 435 cm sulla Kredarica, 68 cm a Rateče, dove la presenza della neve al suolo è stata di 74 giorni. A Ljubljana ci sono stati 13 giorni con manto nevoso al suolo, con un'altezza massima di 17 cm.

TRADUZIONE IN ITALIANO A CURA DI **FURIO PIERI**

FOTO **RENATO R. COLUCCI**

**Gli altopiani del Monte Sneznik (1796 m) e Risnjak (1528 m, Croazia)  
visti dalla cima del Monte Vremščica (1029 m)**  
*Sneznik (1796 m) and Risnjak (1528 m, Croatia) plateau as seen from the top  
of Mt. Vremščica (1029 m)*



# 2016 in Carinthia

## The 4th warmest year for Austria since 1768

In Carinthia as in the other provinces of Austria the year 2016 was around 1 degree warmer compared to the climate average from 1981 to 2010 (see Fig. 1). Only three months, namely May, August and October were a little cooler, all other months showed above-average temperatures. Especially the very mild February and the warm September stand out (see Fig. 2). There were few, but very marked cold phases such as at the end of April (with late frost and snowfall), in mid-May and in the first half of October. Klagenfurt had an average annual temperature of 9.7 °C, there was only one much warmer year (namely 10.5 °C in 2014) and so 2016 was here the second warmest year together with the years 2015, 2008, 2007 and 1994. On average, it was the fourth warmest year on record in Austria (see Fig. 3). In 2016, rainfall was also very high. The average in Carinthia was about 18 % higher compared to the

1981-2010 average. The biggest difference was in Carinthia's central region (see Fig. 4), Precipitation at the *Kanzelhoehe* station was 1593 mm, the highest value since 1960 and 39% more than the long-term average. The rather wet February contributed to the wet year as well, but especially the three very rainy summer months, which brought a record rainfall total of 730 mm (almost three quarters more than normal). The sunshine duration showed a slight positive deviation of 5 % in 2016, with the most sunshine also registered at the *Kanzelhoehe* with 2221 hours, which is 16 % more than the climate average. December alone, like in many other parts of the country, showed around 100 additional hours of sunshine (see also Table 1 and fig. 2).

WRITTEN BY **CHRISTIAN STEFAN**  
ZAMG Klagenfurt



**PASTERZE GLACIER RETREAT** in the Grossglockner group is a clear sign of the ongoing climate warming in the Alps



PHOTO BY RENATO R. COLUCCI

# Wetterbilanz 2016 für Kärnten

A cura di  
**Christian Stefan**  
ZAMG Klagenfurt

## Winter deutlich zu mild

Der Jänner begann unbeständig. Ein kräftiges Adriatief brachte am 11. Jänner beinahe den gesamten Monatsniederschlag, wobei es in den Niederungen regnete. Selbst am Loiblpass in 1100 m Seehöhe fiel großteils Regen, in 24 Stunden 164 mm. Danach blieb es bis zum Monatsende trocken und recht sonnig. Meist war es auch deutlich zu warm (im Mittel um 1 Grad), nur zu Beginn (am 5. Jänner herrschte recht verbreitet strenger Frost mit dem tiefsten Wert im Tal von  $-14,6\text{ °C}$  in Weitensfeld) und in der zweiten Monatshälfte waren einige Tage zu kühl. Auch die Sonne zeigte ein leichtes Plus von rund 10 %. Die Niederschlagsbilanz war recht unterschiedlich. Während es im Oberen Drautal und im Gailtal zu trocken blieb (es fehlten etwa 30 %) gab es vom Kärntner Zentralraum bis zu den Karawanken einen deutlichen Überschuss von über 50 %. Die Schneefälle blieben im ganzen Land unter den Erwartungen. Der Februar verlief um 3 Grad zu mild, in Klagenfurt war es nach 2007 gemeinsam mit 1990 der wärmste Februar der letzten 140 Jahre. Häufige Störungsfronten sorgten für trübes Wetter (es gab um 40 % weniger Sonne) und viel Niederschlag. Im Süden fielen die vier- bis fünffachen Mengen des normalen Monatsniederschlags (siehe Abb. 5). Am meisten Niederschlag wurde am Loiblpass mit 384 mm verzeichnet. Die Neuschneemengen blieben im Zentralraum unter dem langjährigen Mittel, in den höheren Regionen wurden dagegen die zwei- bis dreifachen Mengen registriert.

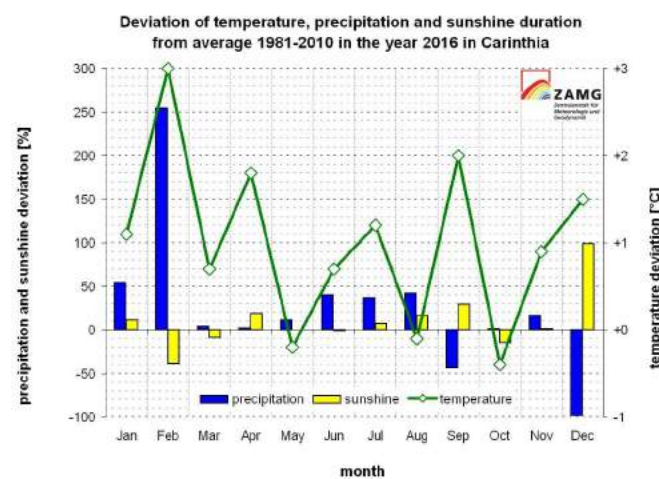
Insgesamt war der klimatologische Winter (Dezember 2015 bis Februar 2016) im Landesmittel um rund 2 Grad zu mild, auf den Bergen war er sogar einer der wärmsten seit Messbeginn. Nach einem trockenen Beginn (Dezember brachte praktisch keinen Niederschlag) kann der Winter doch noch als sehr feucht eingestuft werden. Die Schneehöhen und Schneedeckentage blieben aber aufgrund der zu hohen Temperaturen in den Niederungen deutlich unter dem Klimamittel.

Im März setzte sich das zu milde Wetter fort (im Mittel um fast 1 Grad), die Niederschläge beschränkten sich auf die erste Woche, der Rest des Monats blieb trocken. Die Monatssummen

entsprachen wie die Sonnenscheindauer aber meist dem Soll. Nur sehr wenig Neuschnee gab es wieder in den Niederungen Unterkärntens, während in Oberkärnten und speziell in den höheren Lagen überdurchschnittlich viel Schnee fiel.

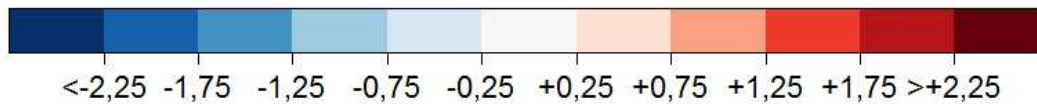
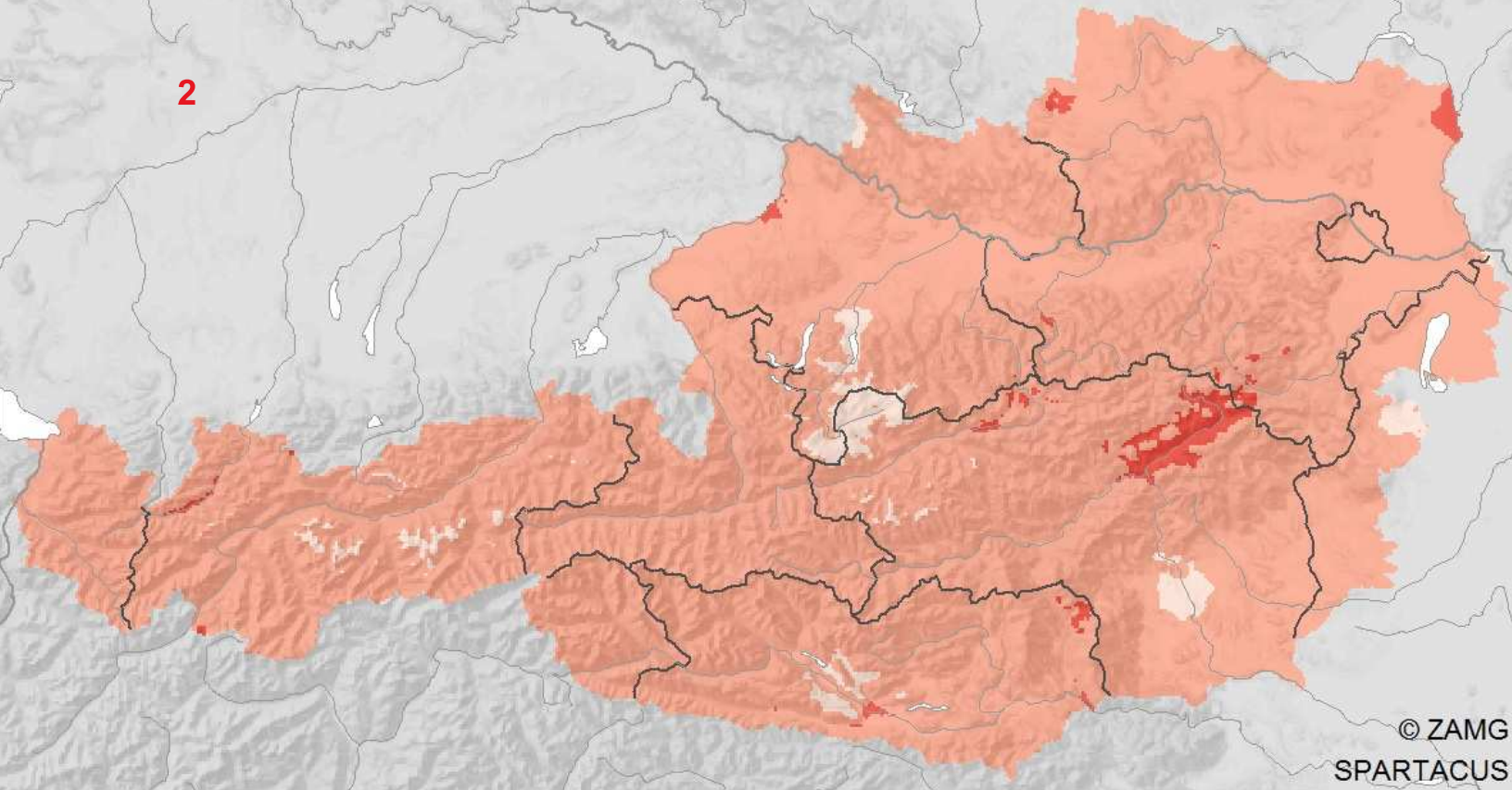
## Vom Sommer in den Winter

Der April verlief zunächst ausgesprochen mild und zu Beginn beinahe sommerlich, insgesamt war es um fast 2 Grad zu warm. Auch die Sonnenscheindauer zeigte ein Plus von fast 20 %. Gegen Monatsende erfolgte dann ein markanter Wintereinbruch. Es kam zu frostigen Temperaturen (verbreitet unter  $-3\text{ °C}$ , in höheren Tallagen bis zu  $-7\text{ °C}$ ) und am 27. April durch ein Oberitalientief von Villach ostwärts zu sehr ergiebigen Niederschlägen. Die Schneefallgrenze sank rasch ins Tal, verbreitet fielen 20 bis 30 cm, in den Karawanken mehr als 80 cm Neuschnee. Derart große Neuschneemengen gab es in der zweiten Aprilhälfte in den tiefen Lagen Kärntens fast 30 Jahren nicht. Die starken Schneefälle sorgten für chaotische Zustände im Straßen- und Bahnverkehr, der in weiten Teilen des Landes zum Erliegen kam (vgl. Abb. 6). Schneebrüche sorgten auch für Stromausfälle in zahlreichen Haushalten und Schäden in der Land- und Forstwirtschaft. Die Niederschlagsbilanz war im April in den meisten Regionen aber nahezu ausgeglichen. Der Mai lag, sowohl was die Temperatur als auch den Niederschlag und die Sonnenscheindauer betrifft nahe am Klimadurchschnitt. Nur ganz im Osten und Südosten kam es zu deutlich größeren Niederschlagsmengen, in Preitenegg regnete



1





1

*Monatliche Abweichungen der Temperatur, des Niederschlags und der Sonnenscheindauer vom klimatologischen Durchschnitt 1981-2010 gemittelt über ganz Kärnten. Quelle ZAMG Klagenfurt.*

**Anomalie mensili di temperatura, precipitazioni e durata dell'insolazione nel 2016 mediate sulla Carinzia dalla media 1981-2010 di temperatura. Fonte: ZAMH Klagenfurt**

*Monthly deviations of temperature, precipitation and sunshine duration from average 1981–2010 in the year 2016 averaged over Carinthia. Source: ZAMG Klagenfurt.*

2

*Abweichung der Temperatur im Jahr 2016 vom Klimamittel 1981-2010. Quelle ZAMG.*

**Anomalia di temperatura 2016 in °C dai valori medi 1981-2010. Fonte: ZAMG**

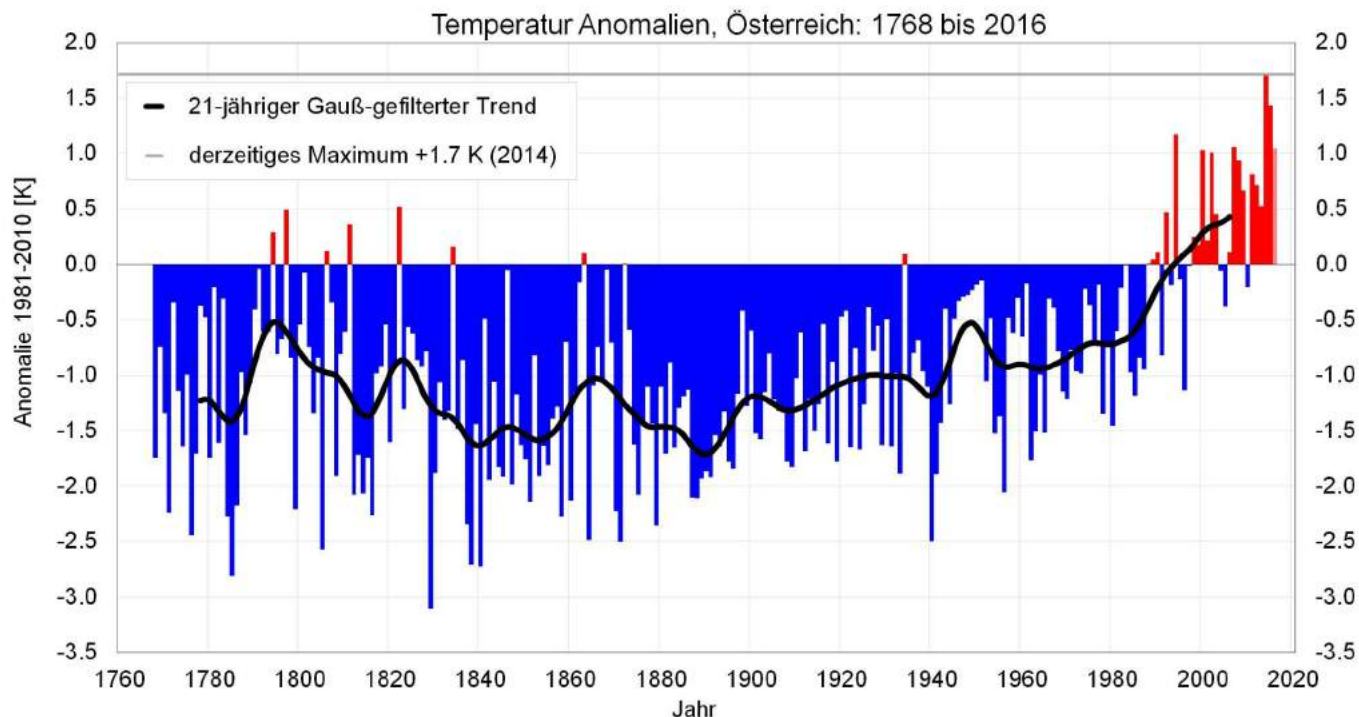
*Temperature anomalies 2016 from mean values 1981–2010 in degrees Celsius. Source: ZAMG.*

es mehr als doppelt so viel wie normal, allein am 1. Mai fielen durch ein Italiertief 118 mm Regen. Zu kühl war es nur zur Monatsmitte zu den Eisehiligen, in höheren Tälern gab es leichten Frost.

**Nasser Sommer mit sehr unbeständigem Wetter**

Der Juni verlief etwas zu warm (im Mittel um fast 1 Grad) und zu feucht. Stabiles und heißes Hochdruckwetter gab es nur vom 21. bis 25. Juni. Häufig regnete es aber, die Regensummen lagen oft

30 bis 70 % über dem Sollwert. Die Sonnenscheindauer war annähernd normal. Im Juli setzte sich das wechselhafte und unbeständige Wetter mit vielen Regentagen fort. Die höchste Temperatur des Jahres wurde am 11. Juli registriert mit 33,8 °C in Pörschach am Wörthersee. Zur Monatsmitte gab es eine markante Abkühlung. Im Monatsdurchschnitt war es zu warm (um mehr als 1 Grad) und recht sonnig. Stabiles Schönwetter fehlte aber völlig und es regnete recht viel (in St. Veit/Glan mehr als doppelt so viel wie normal). Dazu kamen immer wieder kräftige Gewitter. Neben Sturmböen (am 25. Juli erreichten Windspitzen in St. Veit/Glan 95 km/h) sorgten vor allem Hagel und Starkregen für Schäden. Zahlreiche Keller, Straßen und Wiesen wurden überflutet und vermurrt, Bäche traten über die Ufer. Auch im August stellte sich vorerst kein beständiges Wetter ein. Mit Ausnahme einer Hochdruckwetterphase in der letzten Dekade blieb es wechselhaft, es regnete häufig und teils ergiebig. Zahlreiche Gewitter führten zu Starkregen, Sturm und Hagel. Am Marienfeiertag verlegte eine Mure die Loiblpassstraße, mehrere Karawankenbäche führten Hochwasser. Zum Monatsende kam es in Afritz zu starken Vermurungen, Straßen mussten gesperrt, Menschen evakuiert werden. Die Temperatur war im gesamten August meist ausgeglichen, einer kühlen Phase



um den 10. August herum standen überdurchschnittlich warme Tage zu Monatsende gegenüber. Die Sonne zeigte sich um 15 bis 20 % länger. Insgesamt war der Sommer 2016 etwas zu warm (um 0,5 bis 1 Grad), ein wenig sonniger, aber auch viel nasser als im langjährigen Durchschnitt. Oft regnete es um 30 bis 40 % mehr, in St. Veit/Glan sogar um drei Viertel mehr als normal. Auffallend war jedenfalls, wenn man von den wenigen Schönwetterphasen in der zweiten Junihälfte und Ende August absieht, das völlige Fehlen von längeren stabilen Hochdruckwetterphasen.

#### Spätsommerlicher Herbstbeginn

Der September verlief außergewöhnlich mild und sehr sonnig. Insgesamt schien die Sonne in Kärnten um rund 30 % länger als im langjährigen Durchschnitt. Die Temperaturen lagen um 2 Grad über dem Klimamittel und auch die

Zahl der Sommertage (Tagesmaximum mindestens 25 °C) lag mit bis zu 13 deutlich darüber. Stabile Hochdruckwetterlagen waren auch dafür verantwortlich, dass die Badesaison bis zum Ende des Monats verlängert wurde (Abb. 7). Die Niederschlagsbilanz fiel im ganzen Land negativ aus, in den meisten Orten fiel nicht einmal die Hälfte des Solls. Allerdings kam es dabei in Aflitz am 4. September nach intensiven Gewittern nicht einmal eine Woche nach den ersten Unwettern neuerlich zu Murenabgängen, wieder mussten Häuser evakuiert werden. Der Oktober verlief in der ersten Hälfte deutlich zu kühl, dann eher durchschnittlich, sodass sich im Monatsmittel eine leicht negative Abweichung von fast einem halben Grad ergibt. Die Sonne blieb etwas hinter den Erwartungen zurück (um 15 % zu wenig), die Niederschlagsmengen entsprachen

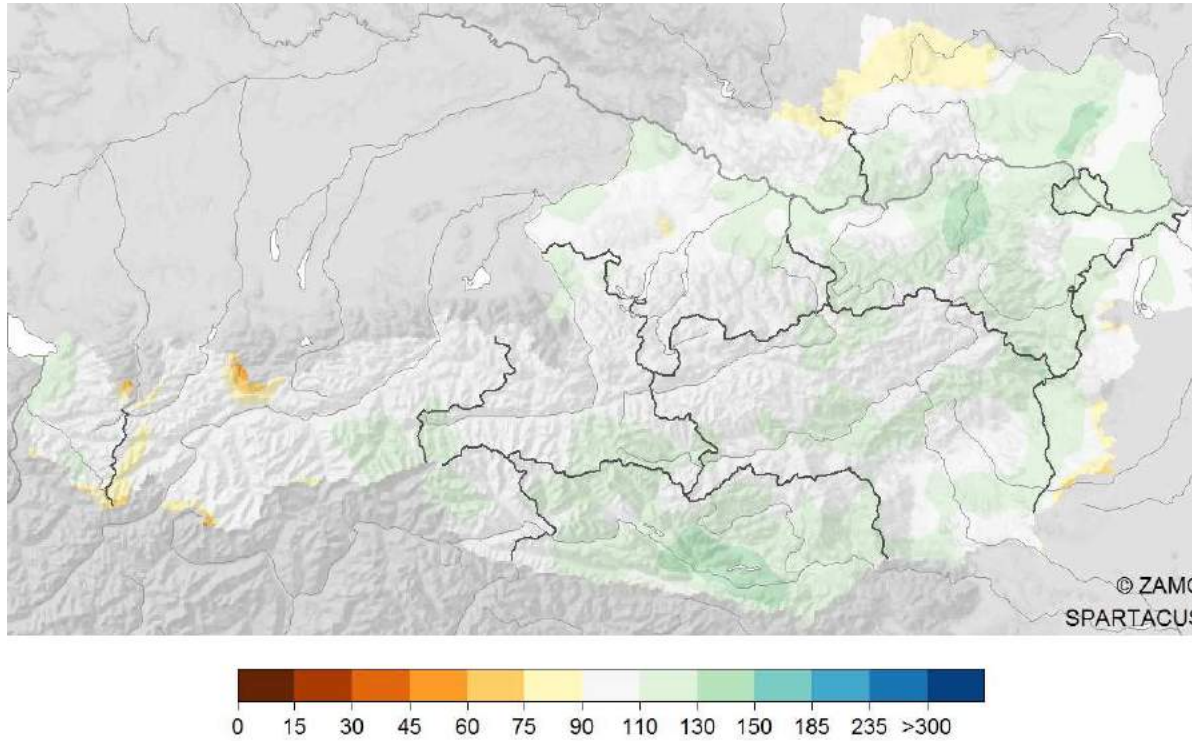
*Abweichungen der mittleren Jahrestemperaturen von Österreich von 1768 bis 2016 im Vergleich zum aktuell verwendeten Klimamittel 1981-2010. Die Trendlinie (schwarz) zeigt den in den letzten Jahrzehnten steigenden Temperaturtrend. 2016 war das viertwärmste Jahr der Messgeschichte. Quelle ZAMG.*

**Anomalie della temperatura media annua in Austria dal 1768 al 2016 rispetto alla media 1981-2010. La curva nera mostra il trend di innalzamento della temperatura nelle ultime decadi. Il 2016 è stato il quarto anno più caldo dall'inizio delle misure. Fonte: ZAMG**

*Anomalies of the mean annual temperatures in Austria from 1768 to 2016 from the 1981-2010 average. The smoothed curve (black) shows the rising temperature trend in the recent decades. 2016 was the fourth warmest year since begin of measurements. Source: ZAMG.*

im Landesschnitt dem Sollwert. Um den 20. Oktober herum schneite es sogar auf unter 1000 m Seehöhe herab. Im November setzte sich in der ersten Hälfte das zu kühle Wetter fort und es regnete zum Teil auch ergiebig. Am 5./6. November fielen am Loiblpass 150 mm Regen, die Schneefallgrenze sank nachts bis in tiefe Lagen Oberkärntens. Weitere kräftige Regenfälle erfolgten am 19. November, wobei am Loibl neuerlich

4



4

*Vergleich der Jahresniederschlagsmenge 2016 mit dem Mittel 1981-2010 (100% entsprechen dem Klimamittelwert). Quelle ZAMG.*

**Precipitazioni totali 2016: percentuale dai valori medi 1981-2010 (100% corrisponde al valore medio climatico).  
Fonte: ZAMG**

*Total precipitation 2016: percentage from mean values 1981-2010 (100% corresponds to the average climate value); Source: ZAMG.*

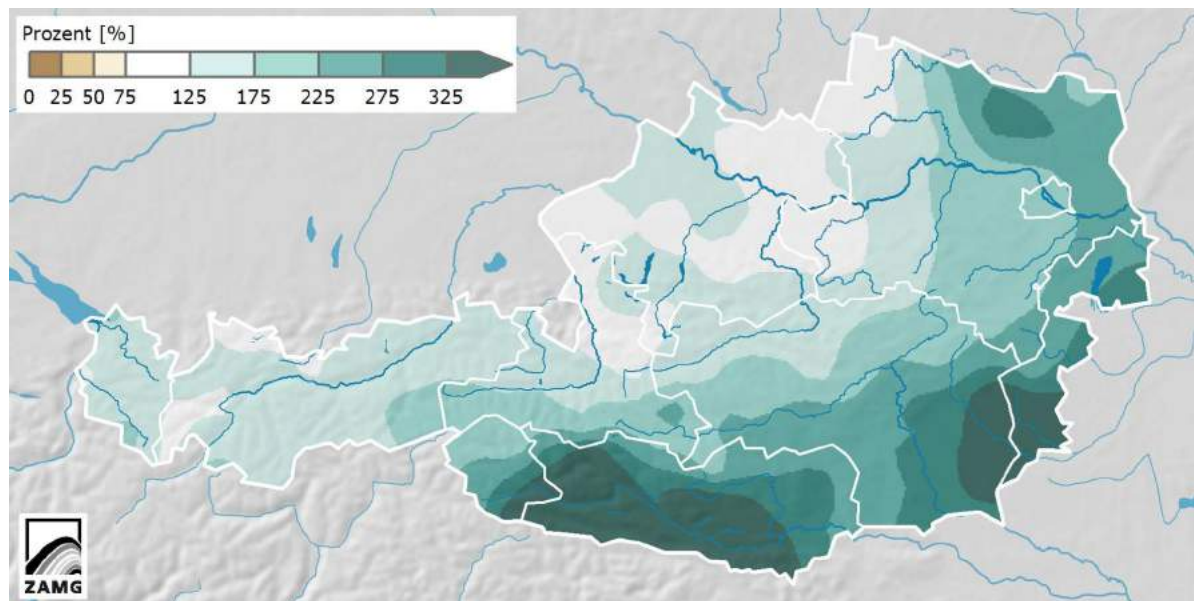
5

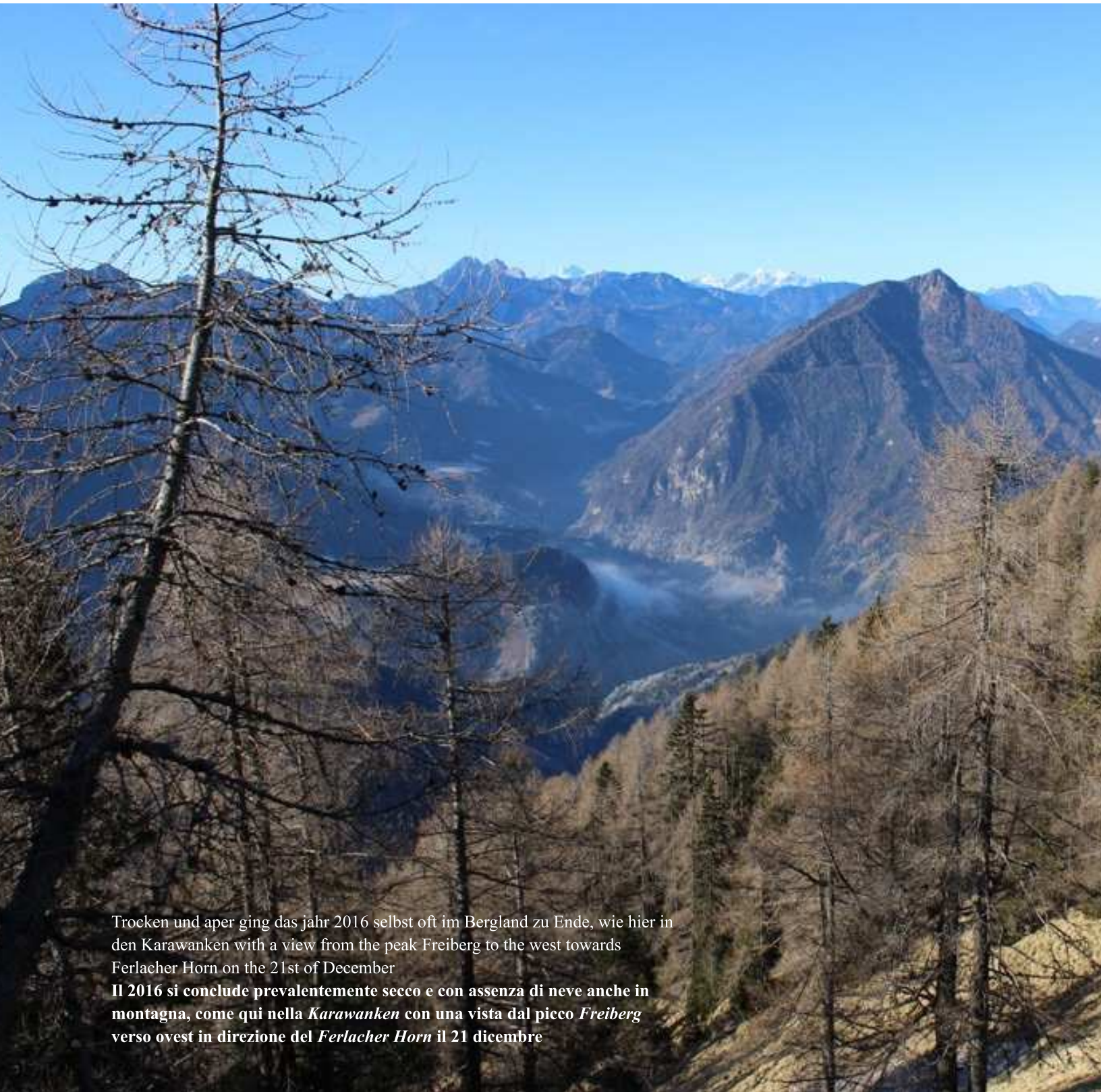
*Prozentueller Vergleich der Monatsniederschlagsmenge Februar 2016 mit dem Mittel 1981-2010. Quelle ZAMG.*

**Precipitazioni totali febbraio 2016: percentuale dal valore medio 1981-2010. Fonte: ZAMG**

*Total precipitation February 2016: percentage from mean values 1981-2010; Source: ZAMG.*

5





Trocken und aper ging das Jahr 2016 selbst oft im Bergland zu Ende, wie hier in den Karawanken with a view from the peak Freiberg to the west towards Ferlacher Horn on the 21st of December

**Il 2016 si conclude prevalentemente secco e con assenza di neve anche in montagna, come qui nella *Karawanken* con una vista dal picco *Freiberg* verso ovest in direzione del *Ferlacher Horn* il 21 dicembre**

**THE YEAR 2016 MOSTLY ENDED DRY AND WITHOUT A SNOW COVER ALSO IN THE MOUNTAINS, as here in the *Karawanken* with a view from the peak *Freiberg* to the west towards *Ferlacher Horn* on the 21st of December.**

---



PHOTO BY **CHRISTIAN STEFAN**

150 mm zusammen kamen. Die zweite Monatshälfte verlief aber durch Föhn deutlich zu mild (siehe Abb. 8). Die Monatsmitteltemperatur erreichte dadurch landesweit noch ein leichtes Plus von fast 1 Grad. Die Sonnenstunden entsprachen etwa dem Durchschnitt, ebenso die Niederschlagsmengen.

In den Karawanken gab es allerdings um über 70 % mehr Niederschlag als normal, ganz im Westen wurde nicht einmal die Hälfte des Solls erreicht.

#### **Trockener und sonniger Jahresausklang**

Der Dezember verlief wie bereits im Jahr zuvor meist im ganzen Land ohne wesentlichen Niederschlag. Ein einziges Niederschlagsereignis brachte am 18. Dezember in Oberkärnten geringfügigen Neuschnee. Hochdruckeinfluss und Nordföhnlagen sorgten außerdem für einen neuen Sonnenrekord. Selbst in den Niederungen Unterkärntens gab es nur an wenigen Tagen beständigen Nebel. In Klagenfurt wurde mit 155 Sonnenstunden der zweieinhalbfache Wert des Klimamittels erreicht, so viel wie noch nie seit Messbeginn 1884! Am meisten Sonnenstunden, nämlich 237, wurden im Dezember auf dem Dobratsch aufsummiert (Abb. 9). Die Temperaturen lagen im Mittel um 1,5 Grad über dem langjährigen Durchschnitt. Besonders mild war es im Gebirge, auf dem Dobratsch war es auch der zweitwärmste Dezember in der langjährigen Temperaturstatistik. Das Jahr ging trocken und selbst in höheren Regionen ohne Schneedecke (siehe Abb. 10), aber recht kalt zu Ende. Das Minimum in den Tälern wurde am 31. Dezember in Weitensfeld mit  $-12,8$  °C registriert.



PHOTO BY CHRISTIAN STEFAN

*Der Wintereinbruch am 27. April 2016 sorgte landesweit für ein Verkehrschaos (wie hier im Zentrum Klagenfurts) und Millionenschäden in der Land- und Forstwirtschaft.*

**L'irruzione invernale del 27 aprile causa il caos al traffico in carinzia (come qui nel centro di Klagenfurt) ed alcuni milioni di Euro di danni all'agricoltura ed alle foreste**

*The onset of winter on April 27, 2016 caused a traffic chaos throughout Carinthia (as here in the centre of Klagenfurt) and a few million Euros of damages in agriculture and forestry*

*Tagesmitteltemperaturen 2016 Klagenfurt-Flughafen mit positiven (rot) und negativen (blau) Abweichungen vom klimatologischen Durchschnitt 1981–2010 (schwarz), sowie Bandbreite mit größten und kleinsten Tagesmittelwerten von 1900 bis 2015 (grau). Quelle ZAMG Klagenfurt.*

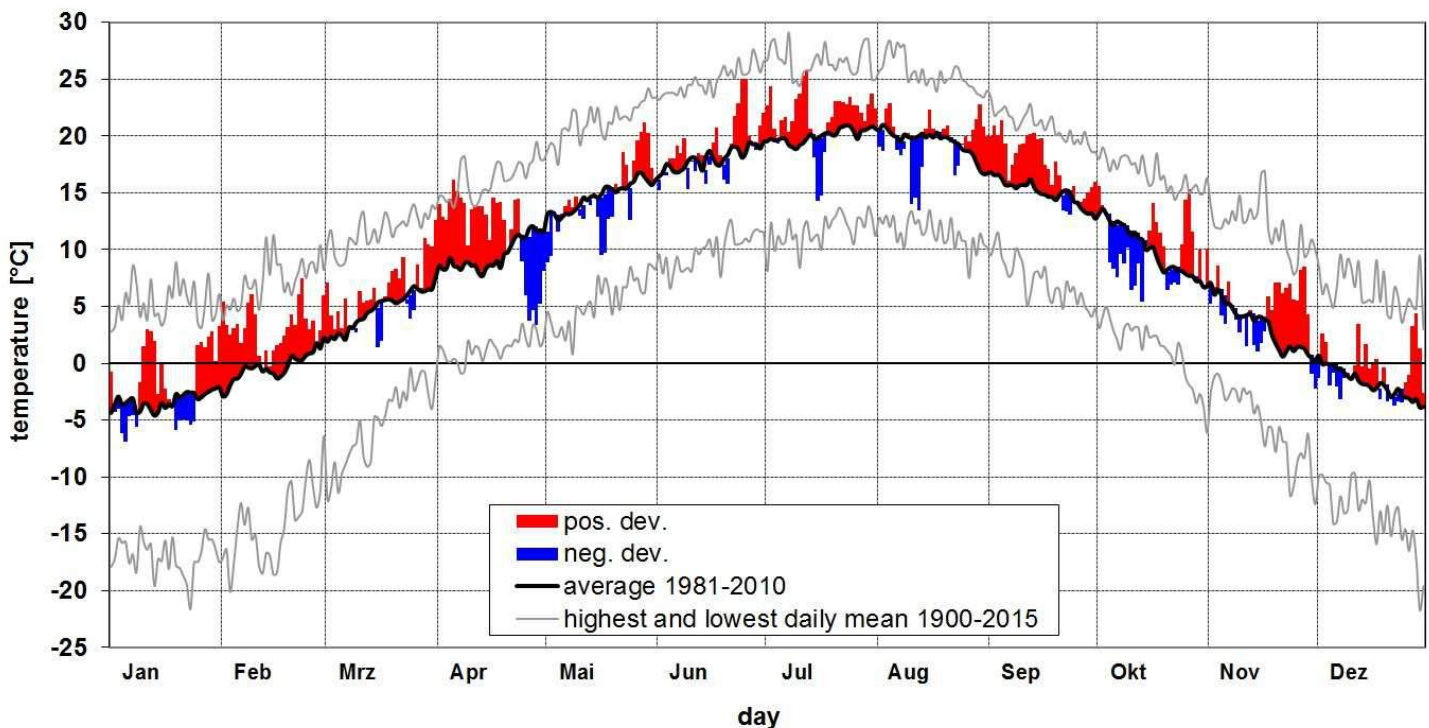
**Temperature medie giornaliere all'aeroporto di Klagenfurt con le difference positive (rosso) e negative (blu) dalla media climatologica 1981–2010 (black). sono messe in evidenza anche le minime e massime medie giornaliere registrate tra il 1900 ed il 2015 (grigio) a Klagenfurt: fonte ZAMG**

*Daily average temperatures Klagenfurt Airport in 2016 with positive (red) and negative (blue) differences from climatological average 1981–2010 (black), as well as bandwidth with maximum and minimum daily mean values from 1900 to 2015 (grey) from Klagenfurt. Source: ZAMG Klagenfurt.*



## KLAGENFURT-AIRPORT 2016

### Daily average temperature deviations from 1981-2010



# il 2016 in Carinzia

A CURA DI **CHRISTIAN STEFAN**

*Der Sensor für die Sonnenscheindauer (Type Solar 111 von Fa. Kroneis) hier am Dobratsch registrierte im Dezember 2016 die meisten Sonnenstunden Kärntens*  
**Il sensore di radiazione solare (Tipo Solar 111 della ditta "Kroneis") collocato alla stazione montana del Dobratsch registra la più alta durata dell'insolazione in dicembre 2016**

*Sensor (Type Solar 111 from company "Kroneis") on the mountain weather station Dobratsch registered the highest sunshine duration in Carinthia in December 2016*



PHOTO BY CHRISTIAN STEFAN

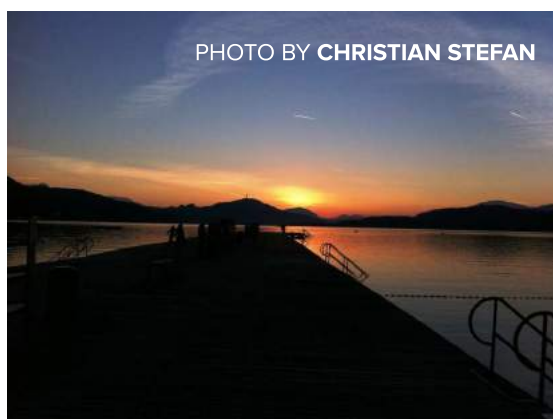


PHOTO BY CHRISTIAN STEFAN

*Die Badesaison wie hier im Strandbad Klagenfurt am Wörthersee dauerte noch den gesamten September an (Foto vom 25.9.2016)*

**La stagione balneare come qui nella spiaggia di Klagenfurt sul Worthersee dura fino a fine settembre (foto 25 settembre 2016)**

*The bathing season as here in the beach of Klagenfurt at the Woerthersee lasted till end of September (photo Spetember 25, 2016)*

*Monatsdaten von Klagenfurt-Flughafen 2016 sowie Abweichungen vom Mittelwert 1981-2010, Quelle: ZAMG Klagenfurt*

**Dati mensili dall'aeroporto di Klagenfurt nel 2016 e difference dai valori medi normali 1981-2010, fonte: ZAMG Klagenfurt**

*Monthly data from Klagenfurt-Airport 2016 and differences from the mean values 1981-2010, Source: ZAMG Klagenfurt*

In Carinzia come nelle altre province dell'Austria l'anno 2016 è stato di circa 1°C più caldo rispetto alla media climatica 1981 - 2010 (vedi Fig. 1). Solo tre mesi, vale a dire maggio, agosto e ottobre sono stati un po' più freddi, mentre tutti gli altri mesi hanno mostrato temperature superiori alla media. Risaltano soprattutto il mese molto mite di febbraio e il caldo settembre (fig. 2). Ci sono state poche fasi fredde ma molto marcate come a fine aprile (gelate tardive e nevicate), a metà maggio o nella prima metà di ottobre. Klagenfurt ha avuto una temperatura media annuale di 9,7 ° C, e solo il 2014 (10,5°C) è stato più caldo, con il 2016 che quindi risulta il secondo anno più caldo insieme agli anni 2015, 2008, 2007 e 1994. In tutta l'Austria il 2016 è stato il quarto anno più caldo nella storia delle misurazioni (Fig. 3). Nel 2016 anche le precipitazioni sono state abbondanti. La media in Carinzia è stata superiore del 18% circa rispetto alla media climatica 1981-2010. L'anomalia maggiore si è osservata nella regione centrale della Carinzia (Fig. 4), alla stazione di Kanzelhoehe, dove sono caduti 1593 mm di

precipitazioni, il valore più alto dal 1960 e il 39% in più rispetto alla media di lungo periodo. Il piovoso febbraio ha sicuramente contribuito alla piovosità annuale, ma sono stati in particolare i tre mesi estivi che hanno registrato un record stagionale di precipitazioni con 730 mm (quasi tre quarti in più del normale). La durata del sole ha mostrato una leggera deviazione positiva del 5% nel 2016, con il maggior numero di ore registrato a Kanzelhoehe le cui 2221 ore rappresentano il 16% in più rispetto alla media climatologica. Il solo dicembre, così come in molte altre parti del paese, ha mostrato circa 100 ore in più di sole (Tabella 1 e fig. 2).

**Monthly data 2016 and differences from mean 1981-2010**

Source: ZAMG Klagenfurt

KLAGENFURT-AIRPORT 2016	TEMPERATURE		PRECIPITATION		SUNSHINE DURATION	
	Mean (°C)	deviation (°C)	Total (mm)	deviation (%)	Total (hours)	deviation (%)
Jan	-2,6	+0,7	40	+59	93	+3
Feb	2,5	+3,3	104	+259	77	-45
Mar	5,3	+1,2	42	-18	159	-7
Apr	11,0	+1,9	74	+20	216	+17
May	14,3	-0,1	72	-10	228	+2
Jun	18,6	+0,8	125	+19	232	+3
Jul	21,1	+1,3	140	+24	270	+6
Aug	18,8	-0,2	201	+60	269	+13
Sep	16,2	+1,9	57	-38	239	+27
Oct	8,8	-0,4	89	+6	119	-7
Nov	3,8	+0,9	92	+22	83	+14
Dec	-1,8	-0,1	0	-100	155	+146
year	9,7	+ 1,0	1036	+ 16	2138	+ 8

# Andamento nivologico della stagione invernale 2015-2016

A CURA DI DANIELE MORO

Regione FVG - Struttura stabile centrale per l'attività di prevenzione del rischio valanga

La stagione nivologica invernale 2015 – 2016 inizia sotto il punto di vista delle precipitazioni decisamente sottotono. I prelude che si era in presenza di un periodo decisamente secco li avevamo avuti già a novembre quando a causa dell'instaurarsi di un vasto anticiclone al nord delle Alpi si sono avute condizioni meteorologiche completamente fuori norma, le giornate infatti risultavano splendidamente terse e le temperature anche in montagna risultavano gradevolissime per il periodo, cosa veramente insolita per il mese di novembre caratterizzato sovente da giornate estremamente piovose e umide. A tal proposito si sottolinea che lo zero termico si è attestato spesso sui 4000 m, mentre le temperature massime a 1700 m nelle prime due decadi hanno superato spesso i 15°C. La prima neve in montagna è apparsa il 21 novembre con circa 20-35 cm oltre i 1300 m circa, ciò grazie ad un episodio perturbato che ha permesso l'irruzione di aria fredda dal nord Europa portando ad un generale abbassamento delle temperature.

Dopo tale episodio e per gran parte del mese di dicembre abbiamo visto il reinstaurarsi in modo preponderante dell'anticiclone di matrice africana che ha condizionato il tempo e le temperature ovunque in Italia e anche su gran parte del nord Europa per tutto il mese. Seppure nei fondovalle, a causa dello ristagnare delle nebbie, le temperature si siano mantenute grossomodo nella norma stagionale, in quota invece, a causa delle forti inversioni termiche avutesi, abbiamo assistito a delle consistenti anomalie, basti pensare che la temperatura media mensile è risultata superiore di ben 6-7 gradi rispetto alle medie storiche e le

precipitazioni sono state quasi completamente assenti. I primi giorni dell'anno 2016, hanno visto finalmente un abbassamento delle temperature, che sono così rientrate nella norma stagionale anche in montagna e l'arrivo anche delle prime precipitazioni. Il 2 gennaio infatti ha nevicato con modeste quantità fino in pianura. Per la prima vera nevicata però abbiamo dovuto aspettare fino all'11 gennaio quando, grazie ad una intensa scioccata in montagna sono caduti dai 10 ai 30 cm di nuova neve a 1800 m, le Prealpi però sono state maggiormente penalizzate in termini di quantità in quanto ha piovuto fino alle massime quote a causa delle temperature ancora una volta troppo elevate. I giorni successivi però abbiamo assistito al primo vero assaggio d'inverno in quanto, grazie all'aria fredda scesa dalla Scandinavia le temperature sono crollate ovunque portando il gelo anche in pianura. Tale fase però è stata alquanto breve in quanto a seguito del riaffermarsi in modo preponderante dell'anticiclone africano le temperature sono risalite in modo anomalo specialmente in quota raggiungendo valori da record come ad es. i 12°C. registrati sul Monte Zoncolan a 1750 m di quota il 26 gennaio.

Una vera svolta sotto il punto di vista nivologico riguardo le quantità di neve caduta si è avuta nel mese di febbraio che in seguito al susseguirsi di alcune perturbazioni transitate il 4 - 7 - 9 e 17 febbraio ha riportato gli spessori della neve al suolo nella media e anche oltre un po' ovunque. A fine mese la carenza di precipitazioni nevose patita nei mesi di dicembre e gennaio era ormai un ricordo.

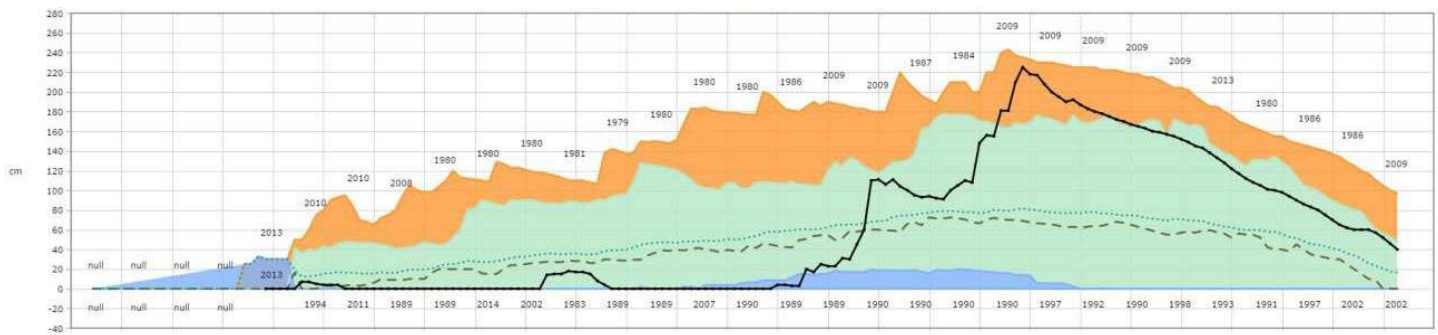
Una delle peculiarità di questa stagione invernale è stata l'abbondanza di precipitazioni

nevose concentrate in un breve periodo (circa 30 giorni) e la distribuzione insolita sul territorio dell'innevamento. Infatti nella zona occidentale e centrale della regione è nevicato almeno quanto è nevicato sulla fascia orientale, ciò in controtendenza rispetto al fatto che normalmente nevica sempre di più sulle Alpi Giulie. La prova di quanto affermato sta nell'esaminare il grafico qui accanto che mostra come in un solo mese in Piancavallo si siano raggiunti quasi i massimi livelli di sommatoria neve fresca annuali misurati negli ultimi 43 anni. Il periodo inizio di febbraio – metà marzo è risultato quello più nevoso dell'intera stagione invernale. Di contro a fine stagione sono venute a mancare le precipitazioni del mese di aprile, che sono di solito cospicue



**Monte Borgà con i libri di S. Daniele il 26 dicembre 2015 in assenza totale di neve**





anche se solo in quota. Ad aprile inoltre anche le temperature sono state particolarmente elevate per il periodo. Per quanto riguarda gli eventi valanghivi, in particolare quelli più rilevanti, si sono concentrati anch'essi nel periodo di massime precipitazioni e di conseguenza massimi spessori di neve al suolo.

Anche quest'anno, in cui le nevicate consistenti si sono concentrate in un ristretto periodo di tempo, le valanghe staccatesi spontaneamente sono state di particolare rilevanza sia per quanto riguarda le dimensioni che per le distanze da esse percorse. Eventi particolari come ad esempio la valanga caduta lungo le pendici sud del Monte Raut in comune di Frisanco, cartografata nella CLPV con il n° 528 e denominata Muiè ha visto infatti la stessa percorrere l'intero canalone che passa nei pressi del santuario di Villa Santa Maria a Pian delle Merie e l'abitato di Poffabro, avvicinandoci come non mai ai fabbricati della zona. Un altro evento di particolare rilevanza è stato quello che ha interessato il canalone del Monte Ursic che sfocia poi in conca Prevala a Sella Nevea. In questo caso il soffio della valanga ha interessato sia la pista di rientro di sella Prevala che la stazione di partenza della seggiovia in conca Prevala provocando anche vari danni. In questa stagione inoltre è stato registrato solo un incidente da valanga di rilievo che ha coinvolto un maestro di sci che ha impegnato un percorso fuoripista lungo le pendici del monte Lussari venendo travolto dalla massa nevosa che lui stesso ha staccato, senza comunque conseguenze di rilievo, grazie anche al tempestivo intervento di due sciatori presenti fortuitamente in zona.

